

特許庁委託

平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業調査研究報告書

世界における日本特許の価値の分布

The Distribution of the Value of Japanese Patents in the World

ワン・ルンファ
WANG, Runhua

平成31年3月
March 2019

一般財団法人 知的財産研究教育財団
Foundation for Intellectual Property
知的財産研究所
Institute of Intellectual Property

世界における日本特許の価値の分布

The Distribution of the Value of Japanese Patents in the World

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所
招へい研究者
ワン・ルンファ

WANG, Runhua
Invited Researcher
Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

報告書の構成

はしがき	英 語
はしがき	日本語

抄録・要約	英 語
抄録・要約	日本語

目 次	英 語
本 文	英 語

目 次	日本語
本 文	日本語

The Structure of This Report

Foreword	English
Foreword	Japanese

Abstract & Summary	English
Abstract & Summary	Japanese

Table of Contents	English
Main Body	English

Table of Contents	Japanese
Main Body	Japanese

この報告書の原文は英語によるものであり、日本語文はこれを翻訳したものである。翻訳文の表現、記載の誤りについては、全て一般財団法人 知的財産研究教育財団 知的財産研究所の責任である。翻訳文が不明確な場合は、原文が優先するものとする。

This report has been written in English and translated into Japanese. The Foundation for Intellectual Property, Institute of Intellectual Property is entirely responsible for any errors in expressions or descriptions of the translation. When any ambiguity is found in the translation, the original text shall be prevailing.

Foreword

The Foundation for Intellectual Property, Institute of Intellectual Property conducted the 2018 Collaborative Research Project on Harmonization of Industrial Property Right Systems under a commission from the Japan Patent Office (JPO).

Various medium-term issues need to be addressed to encourage other countries to introduce industrial property right systems helpful to the international expansion of Japanese companies and to harmonize the industrial property right systems of major countries, including Japan. Accordingly, this project provided researchers well-versed in the Japanese industrial property right systems with an opportunity to carry out surveys and collaborative research on these issues with the goal of promoting international harmonization of industrial property right systems through use of the research results and researcher networks.

As part of this project, we invited researchers from abroad to engage in collaborative research on the target issues. This report presents the results of research conducted by Ms. Wang, Runhua, Post-Doctoral Research Associate, University of Illinois College of Law, an invited researcher at our Institute.* We hope that the results of her research will facilitate harmonization of industrial property right systems in the future.

Last but not least, we would like to express our sincere appreciation for the cooperation of all concerned with the project.

Institute of Intellectual Property
Foundation for Intellectual Property
March 2019

* Period of research in Japan: From June 4, 2018, to July 7, 2018

はしがき

当財団では、特許庁から委託を受け、平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業を実施した。

この事業は、我が国企業が海外各国において活動しやすい産業財産権制度の導入を促すため、主に日本を含む複数国間において産業財産権制度に関する制度調和を進める上で抱える中期的な課題に関し、日本の産業財産権制度に対して深い理解を有する研究者が調査・共同研究を実施し、得られた研究成果及び研究者のネットワークを活用して産業財産権制度に関する制度調和の推進を図ることを目的とするものである。

その一環として、国外の研究者を招へいし、主に日本を含む複数国間において産業財産権に関する制度調和が中期的に必要な課題について当財団において共同研究による調査を行った。

この調査研究報告書は、招へい研究者として研究に従事したイリノイ大学法学部ポスドク研究員、ワン・ルンファ氏の研究成果を報告するものである*。

この研究成果が今後の産業財産権制度調和の一助になれば幸いである。

最後に、この事業の実施に御尽力いただいた関係各位に深く感謝申し上げます。

平成31年3月

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所

* 招へい期間：平成30年6月4日～平成30年7月7日

Abstract

Understanding the geographic distribution patent value is important for patent owners, the industry, and a country. Before developing any patent strategies in the oversea market, it is important for patent owners to understand the distribution of their patent value. It is also important for Japanese government to know the potential opportunities for Japanese technologies in the world when the government encourages technology transfer and exports. This research is a dynamic study to understand the distribution of the value of Japanese patents by industry in the world across years as the fluctuation of the development of economy and technology. The research found that the number of patent claims is a critical indicator of patent value as citations for being contributed by both the applicants' patenting strategies and examiners.

Summary

I. Introduction

As the importance of patent valuation in finance, innovation and patent management, and litigation decisions, this research adopts forward citation, backward citation, and the number of patent claims to estimate the value of the Japanese patents, the applications of which were also filed in the U.S., China, South Korea, Germany, and Canada. It also explores the association between the patent value and the exports from Japan to the U.S. and China.

II. Background

The key indicators for patent valuation through patent applications include forward citations, backward citations,¹ number of patent claims,² age,³ granting stage,⁴ the length of the first claim,⁵ family size,⁶ or an integrated index of some of the mentioned indicators.⁷ This research directly adopts the indicators of forward citations and backward citations by examiners, the number of patent

¹ Gambardella, A., D. Hachoff & B. Verspagen, *THE VALUE OF PATENT* (2006).

² Lerner, *supra* note 1.

³ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

⁴ Sadao Nagaoka & Yoichiro Nishimura, *Acquisitions and Use of Patents: A Theory and New Evidence from the Japanese Firm Level Data*, IIR Working Paper WP#05-14 (2005).

⁵ Robert Fisher, *STRATEGIC PATENTING* (2007). See also Kuhn et al., *Measuring Patent Scope: What Works, What Doesn't, and How to Use It for Causal Inference*, available at http://www.neil-t.com/wp-content/uploads/2017/01/Measuring_Patent_Scope.pdf (last visited Aug. 6, 2018).

⁶ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

⁷ *Id.*; See also, Ginarte & Park, *Determinants of patent rights: A cross-national study*, 26 RES. POL'Y 283 (1997); See Also, Yasuyuki Ishii, *Determinants of Patent Rights: A Cross-National Study*, 29 J. JAPAN ASS'N FOR MGMT. SYS. 225 (2013).

claims, and grants. Family is indirectly adopted when comparing the value of the patent applications that were only filed in Japan and the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, and South Korea.

III. Data and Methodology

The research objects are the 1.2 million patent applications that were filed by Japanese applicants or the subsidiaries of Japanese companies with the JPO (Japan Patent Office) between 2011 and 2015. This project adopts three databases. The patent data except family information will be collected from the IIP Patent Database. The patent family data is provided by Incopat. The source of all types of economic data is the WTO (World Trade Organization). The patent family data and economic data are merged with the IIP patent data by application numbers.

There are three technology sectors that are mainly analyzed in this research, including the chemical, pharmaceutical, and electronics industries. The categorization of the technology sectors is through IPC classes.

The research methodology is qualitative, including summary statistics, descriptive analyses and comparative analyses. The qualitative analysis includes the correlation between patent value indicators and economic variables of exports or R&D ratio over GDP. Moreover, exports are regressed on the patent value indicators, forward citations and backward citations in OLS.

IV. The Geographic Distribution of Patent Applications by Japanese Companies

1. The Geographic Distribution of the Number of Patent Applications

The U.S., China, and South Korea are the top three destinations that Japan exports to.⁸ 2,174 of the patent applications that were filed by Japanese applicants or their subsidiaries in JPO and were also filed in the U.S. 1,658 of the patent applications were also filed in China and 1,196 of the patent applications were also filed in South Korea. All of the Japanese patent applicants who filed patent applications in other countries in addition to JPO were companies.

The data show that there were consistently more Japanese patent applications that were filed in the U.S. than in China between 2011 and 2015, when the ratio of R&D over the US GDP was also higher than the ratio of China. However, the number of Japanese patent applications that were filed in the USPTO in addition to JPO was negatively correlated to the ratio of R&D over US GDP

⁸ OEC, *Japan*, available at <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/jpn/>. (last visited Aug. 04, 2018).

(p-value=0.04), suggesting a decrease of the Japanese patent applications that were filed in the U.S.

2. The Geographic Distribution of the Patent Value

The indicator of grants for patent valuation is divided into four parts regarding to the process of a patent application, including pending before the request for examination, pending for examination, rejection or withdraw before issuance, and issuance.

The claim counts of the Japanese patent applications with various families were different over granting stages. The patent applications filed only in Japan had a lower degree of claim counts at the examination pending stage, compared to the pending stage before the examination. The Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, and South Korea had a higher number of patent claims at the examination pending stage than the number at the pending stage before the request for examination, but the number decreased to a much lower degree at the granted stage. Those differences and variations suggest that Japanese applicants were more likely to burden higher risks and add patent claims before the request for examination when they have a propensity over internationally filing patents.

V. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value by Industries

1. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Chemical Industry

On average, the chemical patent applications in JPO by Japanese applicants have 2.61 backward citations and 0.19 forward citations, which were similar across the different families. Both forward citations and backward citations of the Japanese patent applications that were also filed in the U.S. were positively correlated to the total amount of the chemical exports to the U.S. and its annual growth, suggesting a positive association between patent value and the exports to the U.S. in the chemical industry.

The variation of the patent value with respect to the number of claims in the chemical industry was consistent to the overall case discussed in Section IV: The patent applications filed in Japan only on average had a smaller number of patent claims after the request for examination, compared to their early pending stage before submitting the request. The Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China or South Korea added patent claims after the request for examination, suggesting a stronger propensity on the priority rights than the applicants who only filed their patent

applications in Japan.

2. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Pharmaceutical Industry

The patent value with respect to claim counts in the pharmaceutical industry was different from the chemical industry over granting stages: The patent applicants in the pharmaceutical industry were less sensitive to examination fees than the chemical patent applicants were when they only filed the patent applications in Japan.

Both the patent applications filed in Japan only and the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, and South Korea had a higher number of patent claims after the request for examination, even though the claim counts decreased to a much lower level after granting. The patent applications with the highest number of claims were the Japanese patent applications that were also filed in the U.S. The average number of those patent claims at the granting stage was higher than the stage when the Japanese applications were initially filed in JPO.

3. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Electronic Industry

The patent value of the Japanese electronic patent applications filed by Japanese applicants with respect to forward citations and backward citations was extremely different from the patent applications in the chemical and pharmaceutical industries. Among the Japanese patent applications that were filed by Japanese applicants and pending for examination, the patent applications that were only filed in Japan on average had 4.66 backward citations, which were the highest among the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea. The forward citations of the patent applications that were only filed in Japan on average were also the highest among the Japanese patent applications, including the applications also filed in those three other countries.

The empirical results show the importance of patent value in the electronics industry to economic growth. The forward citations received by the Japanese electronic patent applications that were also filed in China were positively correlated to the integrated circuit exports to China and the annual growth of the exports. Both the backward citations and forward citations received by the Japanese electronic patent applications that were also filed in the U.S. were positively correlated to the total exports from Japan to the U.S. and the annual growth of the total exports. Moreover, the value of patent applications with respect to forward citations and backward citations was positively

correlated to the total exports from Japan to the world and its annual growth.

VI. Concluding Remarks and Limitations

The data shows that Japanese patent applicants were sensitive to the examination fees, but they were less sensitive to the examination fees when they also file the patents in other countries. Alternatively, the Japanese patent applicants who file patents in other countries value the scope of patent protection and priority rights more than the examination fees, regardless of the value or quality of the technology.

Moreover, there is a synchronized pace of patenting abroad by Japanese applicants and their oversea market size, but the effects of valuable patent applications on exports is limited.

The future studies can extend the duration of the study, expand the sample to include all the patents that are valid during the study duration, and apply firm-level data. The division issue in patent application, selection bias, and truncation bias should also be considered.

抄録

特許価値の分布を理解することは、特許権者、産業界及び国にとって重要なことである。特許権者にとっては、海外市場における特許戦略を策定する前に、まずは自身の有する特許の価値の分布を理解することが重要である。日本政府にとっても、政府が技術移転や輸出を奨励するにあたり、世界における日本の技術の潜在的な機会を知っておくことが重要となる。本研究は、世界における日本の特許の価値の数年にわたる、産業分野別の分布を、経済と技術の発展の変動として理解するためのダイナミックな研究である。本研究では、特許の請求項の数が、特許出願人の特許戦略と特許審査官の両方が関与することで特許の価値に寄与する引用数と同様に、特許の価値の極めて重要な指標であることを明らかにした。

要約

I. 序

財務、イノベーション、特許管理、訴訟判断における特許の価値評価の重要性が高まる中、本研究では、前方引用数、後方引用数、請求項の数を利用し、併せて米国、中国、韓国、ドイツ、カナダでも出願されている日本の特許の価値を推定する。また、特許の価値と日本の対米及び対中輸出額との関連性も探る。

II. 背景

特許出願をもとに特許の価値を評価するための主な指標は、前方引用数、後方引用数¹、請求項の数²、経過年数³、特許付与に至るまでの段階⁴、最初の請求項の長さ⁵、パテントファミリーの規模⁶、又はこの幾つかの指標を組み合わせたものな

¹ Gambardella et al., *The Value of Patents*, 2006.

² Lerner, *supra* note 1.

³ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

⁴ Sadao Nagaoka & Yoichiro Nishimura, *Acquisitions and Use of Patents: A Theory and New Evidence from the Japanese Firm Level Data*, IIR Working Paper WP#05-14 (2005).

⁵ Robert Fisher, *Strategic Patenting* (2007). また、Kuhn et al., *Measuring Patent Scope: What Works, What Doesn't, and How to Use It for Causal Inference* (http://www.neil-t.com/wp-content/uploads/2017/01/Measuring_Patent_Scope.pdf)で閲覧できる。2018年8月6日確認)も参照。

⁶ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

どである⁷。本研究では、審査官による前方引用数及び後方引用数、請求項の数、並びに特許付与などの指標を直接利用している。日本にのみ出願された日本の特許と、米国、中国、及び韓国にも出願された日本の特許の価値を比較する際にファミリーを間接的に利用した。

Ⅲ．データ及び方法論

研究の対象は、日本の出願人又は日本企業の子会社が2011年から2015年までに日本国特許庁（JP0）に出願した120万件の特許である。このプロジェクトでは次の三つのデータベースを利用した。ファミリーに関する情報以外の特許データは、IIPパテント・データベースから収集した。特許ファミリー・データは、Incopatにより提供されているものである。あらゆる種類の経済データについて、WTO（世界貿易機関）をデータ源とした。出願番号をもとにパテントファミリー・データと経済データをIIP特許データに併合した。

本研究では主に化学、医薬品、電子の三つの技術系産業分野について分析を行った。技術系産業分野の分類は、IPC分類によった。

研究方法は、要約統計量、記述的分析及び比較分析を含む定性的なものである。また、定性的分析の一環として、特許の価値を示す指標と、輸出額又は対GDP研究開発費比率などの経済的な変数との相関を調べた。さらに、OLS（最小二乗回帰）により、特許の価値を示す二つの指標、すなわち前方引用数及び後方引用数を独立変数、輸出額を従属変数とする回帰分析を行った。

Ⅳ．日本企業による特許の出願先分布

1．特許の出願件数の出願先分布

米国、中国、韓国は、日本の輸出相手国の上位3か国である⁸。日本の出願人又はその子会社が日本国特許庁に出願した特許のうちの2,174件が米国にも、1,658件が中国にも、1,196件が韓国にでも出願されている。日本に加えて他のいずれかの国にも特許を出願した日本の特許出願人はすべて企業であった。

⁷ *Id.*; また、Ginarte & Park, *Determinants of patent rights: A cross-national study*, 26 RES. POL'Y 283 (1997); また、Yasuyuki Ishii, *Determinants of Patent Rights: A Cross-National Study*, 29 J. Japan Ass'n for Mgmt. Sys. 225 (2013)も参照。

⁸ OEC, *Japan* (<https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/jpn/>で閲覧できる。2018年8月4日に最後に確認した)。

データは、米国の対GDP研究開発費比率が中国の比率よりも高かった2011年から2015年までの期間に、米国にも出願された日本の特許の件数が、中国にも出願された件数よりも一貫して多かったことを示している。しかしながら、日本国特許庁に加えて米国特許商標庁にも出願された日本の特許の件数と、米国の対GDP研究開発費比率との間に負の相関（ p 値= 0.04）が見られ、米国にも出願された日本の特許出願の件数が減少したことを示唆している。

2. 特許の価値の出願先分布

特許の価値を示す指標は、特許出願から特許付与までのプロセスから見たとき、審査請求前のもの、審査が係属中のもの、発行前の拒絶又は取下げ、及び発行済みの4段階に区分される。

様々なファミリーを持つ日本への特許出願の請求項の数は、特許付与に至るまでの段階によって異なっていた。日本にのみ出願された特許の審査係属中のものの請求項の数は、審査前の段階にあるものよりも少ない傾向が見られた。米国、中国、韓国にも出願された日本の特許の審査係属段階における請求項の数は、審査請求前の段階にあるものよりも多かったものの、その数は、特許が付与された段階でははるかに少なくなっていた。こうした違いや変化は、日本の出願人が、特に特許を国際的に出願する場合において、コスト負担等のリスクが増えるにもかかわらず、審査請求前に請求項の数を増やす傾向にあることを示唆している。

V. 分野別の特許の出願先分布とその価値

1. 化学分野の特許の出願先分布とその価値

日本の出願人による日本国特許庁への化学分野の特許出願の後方引用数は平均して2.61回、前方引用数は平均して0.19回であり、どのファミリーでも類似した傾向にあった。米国特許商標庁にも出願された日本の特許の前方引用数と後方引用数のいずれについても、日本の対米化学製品輸出額及び年間の伸びとの間には正の相関が見られ、特許の価値及び化学分野の対米輸出額との正の関連性を示唆している。

化学分野における請求項の数で見た特許の価値の変動は、第IV章で論じた全体的な傾向と符合していた。日本にのみ出願された特許の審査請求後の請求項の数は、出願手続が係属中であるが審査請求前の初期段階よりも平均して少なかった。米国、中国、又は韓国にも出願された日本の特許には審査請求後に請求項が追加

されており、特許出願を日本にのみ出願した出願人よりも優先権を重視する傾向が強いことを示唆している。

2. 医薬品分野の特許の出願先分布とその価値

特許付与に至る各段階の医薬品分野における請求項の数で見た特許の価値は、化学分野とは異なっていた。日本にのみ出願した医薬品分野の特許出願人の審査手数料に対する感応度は、化学分野の特許出願人よりも低かった。

請求項の数が特許付与後にはるかに低い水準に減少したとはいえ、日本にのみ出願された特許も、米国、中国、韓国にも出願された日本の特許も、審査請求後の請求項の数が多かった。請求項の数が最も多かったのは米国にも出願された日本の特許出願であった。特許付与に至るこの段階における請求項の数は、特許出願が当初日本国特許庁に出願された段階における数よりも平均的に多かった。

3. 電子分野の特許の出願先分布とその価値

前方引用及び後方引用の数で見た日本の出願人により出願された日本の電子分野の特許の価値は、化学及び医薬品分野の特許出願とは大きく異なっていた。日本の出願人が出願し、審査係属中の日本の特許のうちで日本にのみ出願された出願の後方引用数が平均して4.66回で最も多く、米国、中国又は韓国にも出願された日本の特許よりも多かった。また、他の3か国でも出願されたものも含めた日本の特許のうち、日本にのみ出願された特許の前方引用数が平均して最も多かった。

この経験的な結果は、電子分野における特許の価値の経済成長にとっての重要性を示している。中国でも出願された日本の電子分野の特許の受けた前方引用数と、対中集積回路輸出額及び輸出額の年間の伸びとの間に正の相関があった。米国にも出願された日本の電子分野の特許の後方引用数及び前方引用数と、日本の対米輸出総額及び輸出総額の年間の伸びとの間には正の相関が存在した。さらに、前方引用数と後方引用数で見た特許出願の価値と、日本から世界に向けた輸出総額及びその年間の伸びとの間に正の相関があった。

VI. 結論及び限界

データは、日本の特許出願人の審査手数料に対する感応度が高いものの、特許出願を他の国々にも出願する場合には審査手数料に対する感応度がそれほど高くはないことを示している。その代わりに、特許を他の国々にも出願する日本の特許出願人は、その技術の価値や質にかかわらず、審査手数料よりも特許保護の範囲や優先権を重視している。

さらに、日本の出願人による海外での特許取得のペースと、その海外市場の規模とが同期しているものの、価値の高い特許出願の輸出額に対する効果は限られていた。

将来の研究では、研究期間を延長し、研究期間中に有効な全ての特許を含むように標本を拡大し、企業レベルのデータも利用する方法が考えられる。また、特許出願の分割、選択バイアス、切断バイアス問題も考慮するべきである。

Table of Contents

I. Introduction	1
II. Background	1
1. Forward Citations	2
2. Backward Citations.....	2
3. Number of Patent Claims.....	2
4. Patent Grants.....	3
5. The Application of the Indicators in the Literature and Research Questions	3
III. Data and Methodology.....	4
IV. The Geographic Distribution of Patent Applications by Japanese Companies.....	6
1. The Geographic Distribution of the Number of Patent Applications.....	6
2. The Geographic Distribution of the Patent Value	9
V. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value by Industries	13
1. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Chemical Industry	13
2. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Pharmaceutical Industry	18
3. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Electronic Industry	20
VI. Concluding Remarks and Limitations	26

I. Introduction

Patent valuation is broadly discussed in the literature of finance, innovation and patent management, and litigation decisions. In the aspect of law, patents provide firms exclusive rights to protect their innovation outcomes. Therefore, the firms having higher litigation costs do not only file patents, but also file the patents with a broader scope of protection.¹ In the aspect of business and management, patents are intangible assets for a firm and they are also significant outcomes of R&D. Moreover, patents represent other manifestations of innovation.² As a significant measure for the quality of innovation and technologies, the value or quality of patents is useful for understanding patent licensing, patent pooling arrangement and other transactional activities.³

This research adopts forward citation, backward citation, and number of patent claims to estimate the value of the Japanese patents, the applications of which were also filed in the U.S., China, South Korea, Germany, or Canada and to explore the association between patent value and the exports from Japan to the U.S. and China. Section II introduces the various kinds of patent valuation indicators that are adopted by this research project. Section III describes the data and methodology. Section IV shows the geographic distribution of Japanese patent applications with other Patent Offices in the world and their value. The creative part of this research is to explore the patent value by the granting stages of patent applications, which does not only distinguish the status of issuance, but also distinguishes the patent applications that have been withdrawal or rejection and the pending patent applications that were requested examination or not. Section V checks the patent value by industry sectors, particularly including the chemical sector, the pharmaceutical sector, and the electronic sector. It also explores the association between patent value and the exports of those sectors from Japan to the U.S. and China.

II. Background

There are some indicators for patent valuation through patent applications, including forward citations, backward citations,⁴ the number of patent claims,⁵ age,⁶ granting stage,⁷ the length of

¹ Josh Lerner, *Patenting in the Shadow of Competitors*, 38 J.L. & ECON. 463 (1995).

² Manuel Trajtenberg, *A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Inventions*, 21 RAND J. ECON. 172 (1990).

³ Jean Lanjouw & Mark Schankerman, *Stylized Facts of Patent Litigation: Value, Scope and Ownership*, NBER Working Paper 6297, (1997).

⁴ Gambardella et al., *The Value of Patents*, 2006.

⁵ Lerner, *supra* note 1.

⁶ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

⁷ Sadao Nagaoka & Yoichiro Nishimura, *Acquisitions and Use of Patents: A Theory and New Evidence from the Japanese Firm Level Data*, IIR Working Paper WP#05-14 (2005).

the first claim,⁸ family size,⁹ and an integrated index of some of the former listed indicators.¹⁰

1. Forward Citations

Forward citations are the citations that a patent or a patent application received from other patents or documents.¹¹ Forward citations represent the importance and applicability of a patent on the current technology.¹² Forward citations are also correlated to the social value of a patent¹³ and the market value of a firm.¹⁴

2. Backward Citations

Backward citations are the patents or documents that are cited by a patent or a patent application.¹⁵ Backward citations shows the technological antecedents of the invention in the patent, such as the age, diversity, and number of the cited patents or other documents of the technology.¹⁶ It suggests the width of the invention of the patent.

3. Number of Patent Claims

Patent claims indicate the width of the exclusive rights of a patent, showing the range of the protection for a patent.¹⁷ In addition to the meaning of patent claims in patent protection, some scholars also have proved the function of patent claims in finance. They believe that patent claims suggest the profitability of an invention because of the scope of patent protection¹⁸ and that the high-value patents with many claims increase the market value of a company¹⁹.

The number of patent claims is an indicator of patent value varying by technology field.²⁰

⁸ Robert Fisher, *Strategic Patenting* (2007). See also Kuhn et al., *Measuring Patent Scope: What Works, What Doesn't, and How to Use It for Causal Inference*, available at http://www.neil-t.com/wp-content/uploads/2017/01/Measuring_Patent_Scope.pdf (last visited Aug. 6, 2018).

⁹ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

¹⁰ *Id.*; See also, Ginarte & Park, *Determinants of patent rights: A cross-national study*, 26 RES. POL'Y 283 (1997); See Also, Yasuyuki Ishii, *Determinants of Patent Rights: A Cross-National Study*, 29 J. JAPAN ASS'N FOR MGMT. SYS. 225 (2013).

¹¹ Michele Grimaldi et al., *The Patent Portfolio Value Analysis: A New Framework to Leverage Patent Information for Strategic Technology Planning*, 94 TECH. FORECASTING & SOC. CHANGE 286 (2015).

¹² Dietmar Harhoff et al., *Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights*, 32 RES. POLICY 1343 (2003).

¹³ Trajtenberg, *supra* note 2.

¹⁴ Bronwyn Hall et al., *Market Value and Patent Citations*, 36 RAND J. ECON. 16 (2005).

¹⁵ Grimaldi, *supra* note 11.

¹⁶ Adam Jaffe & Gaetan Rassenfosse, *Patent Citation Data in Social Science Research: Overview and Best Practices*, 68 J. ASS'N FOR INFO. SCI. & TECH. 1360 (2017).

¹⁷ Grimaldi, *supra* note 11.

¹⁸ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

¹⁹ J. Lerner, *The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis*, 25 RAND J. ECON. 319 (1994); See also, S. Shane *Technological Opportunities and New Firm Creation*, 47 MGMT. SCI. 205 (2001).

²⁰ H. Ernst, *Patent portfolios for strategic R&D planning*, 15 J. Eng. Tech. Mgmt. 279 (1998).

Not only do patent applicants make the decisions for how many claims they submit to examiners, examiners also reject partial application claims. The Japanese patent regime makes the applicants more sensitive to the size of their patent applications, which mean the number of claims, compared to the applicants in other patent regimes. The Japan Patent Office (the JPO) collects patent examination fee based on the number of patent claims, even though the patent application is a lump-sum fee and irrelevant to the number of patent claims.²¹ Patent applicants spend 4,000 yen for each patent claim in JPO. This is different from the patent regime in China or the U.S. The State Intellectual Property Office (the SIPO) in China collects lump-sum fees for the application and examination. If the number of patent claims is more than eleven, the applicants pay 150 RMB (about 2,500 yen) for each additional patent claim. The United States Patent and Trademark Office (the USPTO) collects a lump-sum fee for patent examination and a basic filing fee plus 100 dollars (about 11,000 yen) for each claim beyond the first 20 claims.²²

4. Patent Grants

A patent application can be granted, withdrawn, or rejected. The existing literature suggests that the granted patents have higher value than the patents that are withdrawn or rejected.²³ The typical rejection reasons in Japan and any other countries are lack of novelty, utility, inventive step, or non-obviousness.²⁴ The degree of the restriction of patent examination can also affect the applicants to withdraw their applications: tougher examiners result higher abandon rates of patent applications before issuance.²⁵ Alternatively, it could be not relevant to the process of examination itself when a deadline is missed by the applicants,²⁶ which could be a decision made by the applicants or their negative attitudes on patent applications.

5. The Application of the Indicators in the Literature and Research Questions

Using citations is common to measure patent value in the studies of finance. Patents with

²¹ JPO, *Schedule of Fees*, available at https://www.jpo.go.jp/tetuzuki_e/ryoukin_e/ryokine.htm (last visited Aug. 04, 2018).

²² USPTO, *USPTO Fee Schedule* (effective Jan. 16, 2018), available at <https://www.uspto.gov/learning-and-resources/fees-and-payment/uspto-fee-schedule> (last visited Aug. 04, 2018).

²³ Dominique Guellec & Bruno Potterie, *Applications, Grants and the Value of Patent*, 69 ECON. LETTERS 109 (2000).

²⁴ JPO, *Examination Guidelines for Patent and Utility Model in Japan* (effective Oct. 1, 2015), available at https://www.jpo.go.jp/tetuzuki_e/t_tokkyo_e/files_guidelines_e/01_0203_e.pdf (last visited Aug. 04, 2018).

²⁵ “Patents evaluated by a one standard deviation tougher examiner are abandoned before issuance 5.4%*** more often.” Jeffrey Kuhn & Neil Thompson, *The Ways We’ve Been Measuring Patent Scope are Wrong: How to Measure and Draw Causal Inferences with Patent Scope*, available at <https://www.bu.edu/law/files/2017/10/The-Ways-Weve-Been-Measuring-Patent-Scope-Are-Wrong-How-to-Measure-and-Draw-Causal-Inferences-with-Patent-Scope.pdf> (last visited Aug. 04, 2018).

²⁶ Jeremy Coombs, *7 things to know about filing patents in Japan* (July 26, 2016), available at <https://www.ipwatchdog.com/2016/07/26/7-things-filing-patents-japan/id=71227/> (last visited Aug. 04, 2018).

different ages and different forward citations can diversely impact a firm's market value.²⁷ In a former empirical study with the Japanese data, besides citations, objections for invalidation is also considered to predict market value that is relevant to patents.²⁸ Regarding to other critical indicators to measure patent value, such as backward citation, family size, the number of patent claims, and granting stage, most of the former studies are in firm-level or in applicant level, but the literature rarely explores the association between the development of macro-economy and patent value. Even though Hall et al. found a positive effect of backward citations on market value through R&D investment, the contribution of the overall patent value to the economy of the world or to that of one particular country is still obscure. Therefore, this research explores the geographic distribution of the Japanese patent value and its association with economic development of Japan.

III. Data and Methodology

The research objects are the 1.2 million patent applications that were filed by Japanese applicants or the subsidiaries of Japanese companies with the JPO between 2011 and 2015. This project adopts three databases. The patent data except family information will be collected from the IIP Patent Database (Institute of Intellectual Property). The patent family data is provided by Incopat. The source of all types of economic data is the WTO (World Trade Organization). The patent family data and the data of economic indicators are merged with the IIP patent data by application numbers.

I use the IIP Patent database version of September 2017, covering the data from JPO before March 2017. The IIP Patent database include the date of patent filing, the date of the request for examination, the date of patent registration, examiner citations, the number of patent claims, the technology categories under International Patent Classification (IPC), and the name and address of the applicants.

With the patent data, I distinguished Japanese applicants and the foreign applicants by their addresses. If a patent application which was also filed in any of the five foreign countries, including the U.S., China, South Korea, Germany, and Canada, the patent applications filed by the oversea subsidiaries of the Japanese companies in JPO will also be included.²⁹ For analyzing the geographic distribution of the patent value, family size by itself cannot be considered as one effective indicator due to the assumption of this project. The assumption is that when the Japanese

²⁷ Hall et al., *supra* note 14.

²⁸ Nakanishi Yasuo & Yamada Setsuo, *Market Value and Patent Quality in Japanese Manufacturing Firms*, MPRA Paper No. 10285 (2007).

²⁹ Incopat does not have a function to distinguish the country of parent companies and subsidiaries. They can be further distinguished by applicants' addresses, but this paper does not address this discretion.

patent applications have been filed in those five countries in addition to JPO, there is a relatively uniform family size which is larger than one. The economic data include the exports from Japan in total and by various industries to other countries and the ratio of R&D to GDP of Japan and those countries.

Due to the complex overlaps of technology sectors in IPC,³⁰ I highlighted three technology sectors under the suggestion of JPO³¹ and Verspagen et al. (1994)³², including the chemical,³³ pharmaceutical,³⁴ and electronics industries.³⁵ The chemical and pharmaceutical industries have some overlapped IPC classes. The adopted classes are the IPC classes when the patent applications were granted. If the patent applications were not granted, the adopted classes are the IPC classes that the applications used in their publication.

The research methodology is qualitative, including summary statistics, descriptive analyses and comparative analyses. The value the patent applications filed only in Japan are compared to the Japanese patent applications which were also filed in the U.S., China, South Korea, Germany, and Canada, rather than the foreign patent applications that were filed in the Patent Offices of the five countries. The patent applications with JPO refer to the same technologies covered by the patent applications filed in those five countries, but the analyses based on their patent applications in JPO share the common patenting skills or rules, regardless of the diversity of the patenting skills or rules over different Patent Offices in the world. The indicators of patent value in this paper includes the forward citations and backward citations by examiners, the number of patent claims, and granting stages. Age is not an appropriate indicator of patent valuation for the observations in this research due to the short research period making the same age as each other.

The qualitative analysis also includes the correlation between patent value indicators and economic variables of exports or R&D ratio over GDP. Moreover, exports are regressed on the patent value indicators, forward citations and backward citations in ordinary least squares regressions (OLSs). These two independent variables are related to present the importance of the patented technologies.³⁶ Huber/White/sandwich estimator is controlled, eliminating intragroup correlation. The control variables include two dummy variables, the granting stages and the PCT

³⁰ Ulrich Schmoch et al., *Linking Technology Areas to Industrial Sectors*, Final Report to the European Commission (2003), available at <http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/div/innokonf/5bschmochlavillepatelfrietsch.pdf>. (last visited Aug. 04, 2018).

³¹ This is suggested by Masahiro Shibata, the Director for IP Exploitation Policy Planning Coordination.

³² Verspagen, B./ Morgastel, T. v./ Slabbers, M. (1994): MERIT concordance table: IPC – ISIC (rev. 2), Maastricht: MERIT Research Memorandum 2/94-004.

³³ The chemical industry covers the IPC class C, E04D, F41H, A01N, A62D, B09B, B27K, B29D, B29K, B29L, and B44D.

³⁴ The pharmaceutical industry covers the IPC class A61K, C07, C12N, C12P, and C12S.

³⁵ The electronics industry covers the IPC class G08C, G09B, H01C, H01L, H01P, H01Q, H03, H04, H05K, A47J, B03C, B60Q, F02P, F21, G08B, H01, H02, H03M, H05B, H05C, H05F, and H05H.

³⁶ Adam B. Jaffe & Manuel Tranjtenberg, *Flows of Knowledge from Universities and Federal Labs: Modeling the Flow of Patent Citations over Time and across Institutional and Geographic Boundaries*, National Bureau of Economic Research Working Paper 5712 (1996).

status.³⁷ Some Japanese patent applications were filed through PCT, even though Japan was the only country that a patent application was filed, suggesting that filing through PCT was one of the patenting strategies for the applicants.

IV. The Geographic Distribution of Patent Applications by Japanese Companies

1. The Geographic Distribution of the Number of Patent Applications

The total patent applications received by JPO during 2011 and 2015 were 1.66 million.³⁸ Among those patent applications, 1.2 million patent applications were filed by Japanese applicants. This part explains the distribution of the quantity of the patent applications that were filed by Japanese applicants in JPO and also in any of other five countries, including the U.S., China, South Korea, Germany, and Canada.

The U.S., China, and South Korea are the top three destinations that Japan exports to.³⁹ 2,174 of the patent applications that were filed by Japanese companies or their subsidiaries in Japan the U.S. 1,658 of the Japanese patent applications were also filed in China and 1,196 of the Japanese patent applications were also filed in South Korea. Compared to those three countries, only a few of Japanese patent applications by Japanese applicants were also filed in Germany (N=150) or Canada (N=158) between 2011 and 2015. All of the Japanese patent applicants who filed patent applications in any other countries in addition to Japan were companies, rather than individuals.

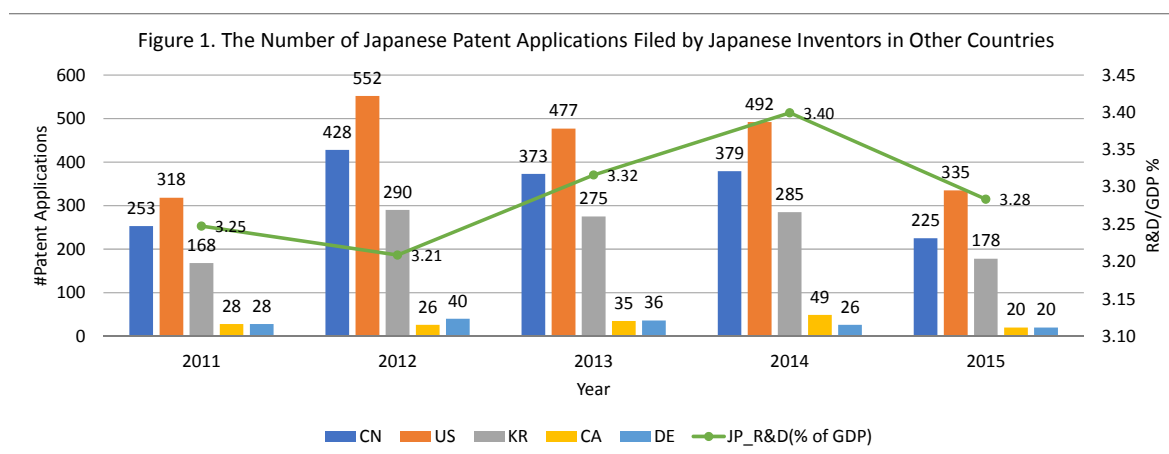
As Figure 1 shows, the number of the patent applications by Japanese applicants in JPO that were also filed in the U.S., China, South Korea, or Germany were fluctuated between 2011 and 2015. The peak of the number of the patent applications was 2012. After 2012, the number of patent applications that were also filed in any of those four countries was declining to a lower degree as the quantity of the patent applications filed in 2011. Even though Trajtenberg suggested that R&D expenditures and patents should be positively and contemporaneously correlated,⁴⁰ the association between the R&D ratio over GDP of Japan and the number of the patent applications that were also filed in each of those four countries cannot be found statistical significance.

³⁷ Year-fixed effect is not controlled because the dependent variable, exports, is yearly.

³⁸ JPO, JPO Status Report (2016).

³⁹ OEC, *Japan*, available at <https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/jpn/>. (last visited Aug. 04, 2018).

⁴⁰ Manuel Trajtenberg, *supra* note 2.



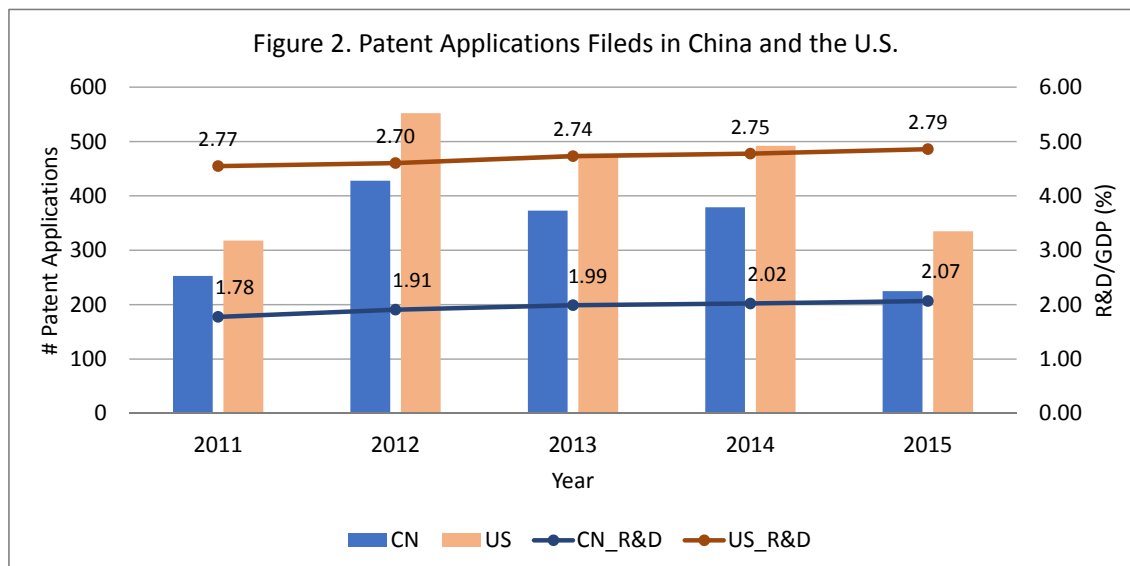
The number of the patent applications that were filed in the U.S., China, South Korea, or Germany in addition to JPO and the two-year lagged R&D ratio over GDP of Japan were varying in completely opposite directions between 2011 and 2015.⁴¹ The reason could be the low productivity of R&D by Japanese companies, which was discussed in the literature by Japanese scholars⁴² and consistent to my empirical evidence that the number of the patent applications was positively correlated to the two-year lagged total high-tech exports from Japan (China p-value=0.05; US p-value=0.03; South Korea p-value=0.01; DE p-value=0.3).⁴³

Japanese applicants consistently filed more patent applications in the USPTO than they simultaneously filed in JPO than the Japanese patent applications that they also filed in SIPO during 2011 to 2015, when the ratio of R&D over the US GDP was also higher than the ratio of China, shown by Figure 2. The number of Japanese patent applications that were filed in the USPTO in addition to JPO was negatively correlated to the ratio of R&D over US GDP (p-value=0.04), but positively correlated to the total merchandise exports from Japan to the U.S. (p-value=0.05). In the case of the Japanese patent applications that were filed in Canada, the number of the patent applications was also negatively correlated to the ratio of R&D over GDP of Canada (p-value=0.03).

⁴¹ The R&D ratio over GDP of Japan was 3.23% and 3.14% in 2009 and 2010.

⁴² K. Sakakibara & M. Tsujimoto, *Background of the Falling Productivity of Japanese Companies*, ESRI Discussion Paper Series No.47 (2003).

⁴³ The high-tech exports from Japan to the world were 95.2, 122, 126, 123, 105 billion (current) US dollars between 2009 and 2013.



The statistical evidence from the U.S. and Canada could suggest a possibility that Japanese companies exported patent-protected technologies to the technology developed in advance countries and supplement the R&D of those countries by patents. Recall the positive association between the high-tech exports and the number of the patent applications in those countries. When Canada and the U.S. had a lower degree of the ratio of R&D over GDP, the negative association between the ratio and the number of the patent applications could suggest an increase of the Japanese patent applications that the Japanese companies filed in those countries.

The ratio of R&D over GDP of the U.S. or Canada, however, was increasing between 2011 and 2015, which could suggest a decrease of the patent applications in those countries by Japanese applicants. Why did this happen? One potential reason could be that it was increasingly difficult to acquire a patent in innovative countries.⁴⁴ Another potential reason could be that there were less business opportunities from an innovative country that provided patenting incentives to Japanese companies, such as the U.S. This is inferred by the decreased total amount of high-tech exports from Japan to the world and its positive association with the number of patent applications that Japanese companies filed in the U.S., China, South Korea, and Germany in addition to JPO.

The number of patent applications with SIPO was not correlated to either the ratio of R&D over GDP of China or the total merchandise exports from Japan to China in a statistically significant degree. However, the number of Japanese patent applications that were filed in SIPO in addition to JPO were negatively correlated to the ratio of R&D over US GDP (p-value=0.02) and positively correlated to the total merchandise exports from Japan to the U.S. (p-value=0.05). The

⁴⁴ The USPTO grant rate of utility patents of foreign corporations decreased from 48.3% in 2011 to 39.8% in 2015. The grant rate was 50.5% in 2009. USPTO, A Patent Technology Monitoring Team Report, *available at* https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/h_at.htm#PartA2_2. (last visited Aug. 4, 2018).

statistical evidence is too obscure to be explained because the U.S. and China were the top two destinations of exports from Japan in a similar amount between 2011 and 2015.⁴⁵

The non-significant correlation between the number of the patent applications with SIPO and either the exports to China may not be surprising because patent registrations with SIPO can be one strategy against counterfeiting from China.⁴⁶ As the increase of the trade cooperation between China and Japan, there is an increasing concern about patent infringement by Chinese companies in the Japanese market. Many Japanese companies have an experience to investigate and demand monetary compensation or injunctions for patent infringement by Chinese companies.⁴⁷ Regardless of the trade of Japanese companies in China, filing patent applications in the SIPO can defend the Japanese companies from patent infringement by counterfeits from China when the Chinese government is increasingly strengthening the IP enforcement in China.

2. The Geographic Distribution of the Patent Value

The indicator of patent valuation, grants, is divided into four parts regarding to the process of a patent application, including pending before the request for examination, pending for examination, rejection or withdraw before issuance, and issuance. The other indicators of patent valuation, such as forward citations, backward citations, and claim counts are measured under each granting stages. The means of these three indicators by granting stages and geography coverage are listed in Table 1. The patent applications that were pending before the request for examination could not have a record of backward citations by examiners, which should be zero.

⁴⁵ The different statistical significance of the association between the number of the patent applications and the exports to the U.S. and China could be caused by the small size of the samples, which are only five numbers and expected to be further expanded, OEC, *Where Does Japan Export to? (2016)*, available at https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/jpn/show/all/2016/. (last visited Aug. 4, 2018).

⁴⁶ Dan Plane & Scott Livingston, *Procedures and strategies for anti-counterfeiting: China* (May 18, 2017), available at <http://www.worldtrademarkreview.com/Intelligence/Anti-counterfeiting/2017/Country-chapters/China>. (last visited Aug. 4, 2018)

⁴⁷ “A number of Japanese electronic and mechanical producers have demanded a cease of infringements by, and economic compensation from, Chinese ... enterprises. Twenty-one Japanese manufacturers in China are working in tandem to investigate and lodge complaints against Chinese companies.” Ruth Taplin, *Japanese Measures against IP Infringement in China, South Korea And Taiwan*, available at <http://ips.clarivate.com/m/pdfs/klhl/2005-08/japanese-measures.pdf>. (last visited Aug. 4, 2018).

Table 1. Means of Citations and Number of Claims

	Pending (not request)	Pending (exam pending)	Rejected/ Withdrawal	Granted	Overall
1. The Total Patent Applications					
<i>forward citations</i>	0.01	0.18	0.11	0.30	0.16
<i>backward citations</i>	0.00	4.35	1.50	4.54	2.43
<i>number of claims</i>	9.11	9.32	9.64	7.63	8.79
2. Patent Applications Filed by Japanese Applicants					
<i>forward citations</i>	0.01	0.24	0.11	0.32	0.17
<i>backward citations</i>	0.00	4.58	1.39	4.61	2.40
<i>number of claims</i>	7.63	6.56	7.35	6.57	7.09
3. Patent Applications Filed by Japanese Applicants Only in Japan					
<i>forward citations</i>	0.01	0.24	0.11	0.32	0.17
<i>backward citations</i>	0.00	4.58	1.39	4.61	2.40
<i>number of claims</i>	7.63	6.55	7.35	6.57	7.09
4. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in the U.S.					
<i>forward citations</i>	0.00	0.13	0.13	0.26	0.14
<i>backward citations</i>	0.00	4.01	1.34	4.70	2.40
<i>number of claims</i>	7.57	10.58	7.66	7.26	7.69
5. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in China					
<i>forward citations</i>	0.00	0.14	0.13	0.24	0.14
<i>backward citations</i>	0.00	3.70	1.28	4.76	2.42
<i>number of claims</i>	7.22	11.04	7.70	7.10	7.61
6. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in South Korea					
<i>forward citations</i>	0.00	0.13	0.10	0.22	0.12
<i>backward citations</i>	0.00	3.65	1.35	4.77	2.34
<i>number of claims</i>	7.31	10.05	7.97	7.11	7.64
7. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in Germany					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.18	0.32	0.19
<i>backward citations</i>	0.00	3.92	0.61	5.35	2.75
<i>number of claims</i>	6.27	11.54	6.95	8.06	7.69
8. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in Canada					
<i>forward citations</i>	0.00	0.08	0.04	0.30	0.13
<i>backward citations</i>	0.00	2.17	0.62	4.42	2.03
<i>number of claims</i>	5.62	6.52	8.28	7.58	7.22

In overall, the average backward citations of the patent applications were 2.43 and their average forward citations were 0.16. The patent applications that were rejected or withdrawal before issuance received the least forward citations and backward citations among the granting stages, except for pending before the request for examination. One granted patent application on average had 0.3 forward citations, which were more than 0.18 forward citations that were received by one pending patent application.

The granted patents had 4.54 backward citations, which were slightly higher than the citations received by the patent applications pending for examination. The patent application pending for examination on average received 4.35 backward citations, suggesting the similar significance of a patent application before or after its issuance among the existing prior arts of patents. However, this is not consistent with what Yasukawa & Kano (2014)⁴⁸ have shown. They believe that the USPTO patent examiners have the citing propensity towards the granted patents, but the JPO patent examiners have the citing propensity towards the pending patent applications.

The patent applications in the four granting stages had similar amount of patent claims if we do not distinguish the nationality of the patent applicants. However, the claim counts of the patent applications filed by Japanese applicants were fluctuated in the four granting stages: the patent applications awaiting the request for examination had 7.63 patent claims, which were 1.07 higher than the patent applications pending for examination on average.⁴⁹

The patent applications with JPO only had a similar degree of backward citations and a slightly higher degree of forward citations as the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, South Korea, Germany, or Canada, suggesting a similar value of the patent applications regardless of the distribution of their families. However, the number of patent claims of the patent applications that were only filed in Japan was 7.09, which was the lowest claim counts among the Japanese patents applications filed in the Patent Offices in any of the five countries by Japanese applicants.

For the granted patents, even though the patent applications with JPO only had a similar degree of backward citations as the Japanese patent applications that were also filed with the USPTO, SIPO, and KIPO, the average forward citations received by the patent applications with JPO were 0.32, which was at least 23.08% higher than the average forward citations received by

⁴⁸ Satoshi Yasukawa & Shingo Kano, *Comparison of Examiners' Forward Citations in the United States and Japan with Pairs of Equivalent Patent Applications*, 201 SCIENTOMETRICS 1189 (2014).

⁴⁹ In the IIP Patent Database, the average length between filing and the request for examination was 1.15 years, which is lower than the statistics by JPO because the IIP Patent Database lacks the date of examination request for some patent applications. For the patent applications that were filed after April, 2014, but the database does not tell the date of examination request and simultaneously lack backward citations by examiners are considered as withdrawal. "For the JPO, the period to file a request for examination is three years from filing date. The rate for 2012 relates mainly to applications filed in the year 2009," five IP offices, *IP5 Statistics Report 2013*, available at <https://www.fiveipoffices.org/statistics/statisticsreports/2013edition/annex2.pdf> (last visited Aug. 4, 2018).

the Japanese patent applications that were also filed with any of the other three Patent Offices. Moreover, the patent applications with JPO only that were pending for examination on average received 0.24 forward citations from the JPO examiners, which was at least 71.43% higher than the average forward citations received by the Japanese patent applications that were also filed with the other three Patent Offices but being pending for the examination in JPO.

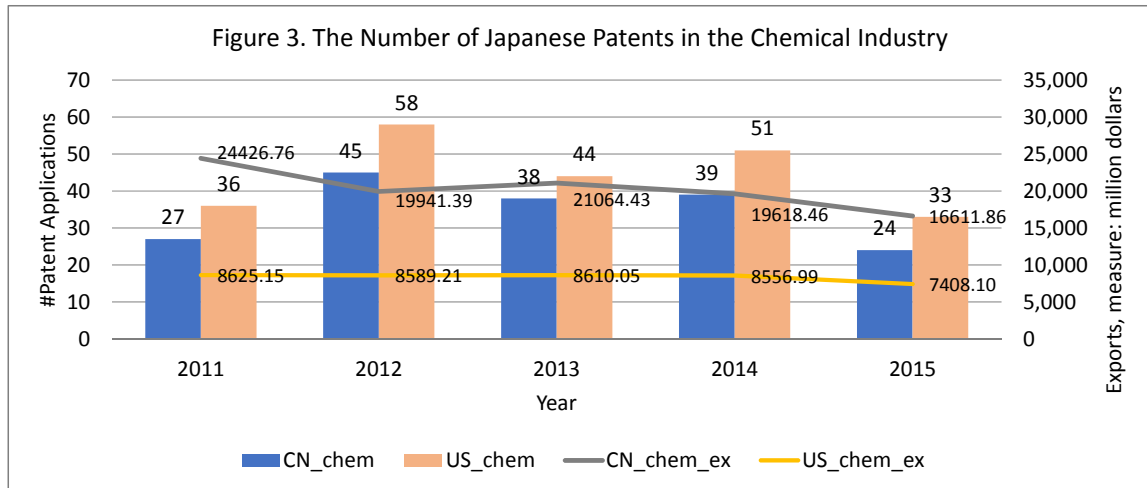
The patent applications with JPO only had a lower degree of claim counts at the examination pending stage, compared to the pending stage before the request for examination. The decrease could be caused by both the applicants and the examiners. The applicants made selections before the request for examination because of the examination fee elasticity of claim counts in JPO. They also needed to withdraw or divide some claims according to the opinions or office actions from the examiners. The patent claims at the examination pending stage decreased to a similar degree as the claim counts of the granted patents, which could be an efficient self-selection by the applicants before the request for examination. One drawback of this research is that patent divisions with the IIP Patent Database cannot be distinguished, so the specific efficiency of self-selection cannot be estimated without taking account of patent divisions or the withdrawals during the examination.

In the case of the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, and South Korea, the number of patent claims was higher at the examination pending stage than the pending stage before the request for examination, but decreased to a much lower degree at the granted stage. The claims of the Japanese patent applications filed also in those three countries at the granted stage on average were higher than the claims of the granted patent applications filed in Japan only. Therefore, the cut of claim counts of those patent applications after granting does not suggest a failed self-selection by the applicants. If patent value is only estimated by one indicator, the number of patent claims, those patent applications on average had higher value than the patent applications filed in Japan only.

The Japanese applicants were more likely to burden higher risks and add patent claims before their request for examination when they have a propensity over internationally filing patents. Even though the claims counts were inevitably cut by examiners or divided to new patent applications during the examination pending stage, the averagely higher number of patent claims suggests a strong risk appetite of those patent applicants, who were less sensitive to the examination fee as the patent applicants who filed patent applications with JPO only.

V. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value by Industries

1. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Chemical Industry



The chemical exports from Japan to the U.S. and China were decreasing between 2011 and 2015, but Figure 3 shows that the number of Japanese patent applications that were also filed in the U.S. and China was in reverse U-shape. In those five years, there were consistently more Japanese chemical patent applications that were filed in the U.S., compared to the Japanese chemical patent applications filed in China, but Japanese companies exported more chemical products to China than to the U.S. However, the chemical exports from Japan to China or to the U.S. were not correlated to the number of Japanese patent applications that were also filed in those two countries at a statistically significant level. The statistics suggest a significant and positive correlation between the number of chemical patent applications filed with JPO only and the chemical exports to China (p-value=0.08) and the U.S. (p-value=0.01).

The total chemical patent applications in JPO by Japanese applicants on average received 2.61 backward citations and 0.19 forward citations, where were even by the size and distribution of their families. Table 2 shows the means of the indicators of patent value by geographic coverage. In the stage of post-granting, the patent applications with JPO only on average had a lower degree of backward citations and forward citations, compared to the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea.

Table 2. Means of Citations and Number of Claims in the Chemical Industry

	Pending (not request)	Pending (exam pending)	Rejected/ Withdrawal	Granted	Overall
1. Patent Applications Filed by Japanese Applicants Only in Japan					
<i>forward citations</i>	0.01	0.27	0.14	0.39	0.21
<i>backward citations</i>	0.00	5.12	1.59	5.09	2.69
<i>number of claims</i>	8.45	7.98	8.09	7.03	7.77
2. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in the U.S.					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.13	0.47	0.20
<i>backward citations</i>	0.00	3.17	2.20	5.47	2.93
<i>number of claims</i>	6.98	15.43	8.77	7.78	8.71
3. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in China					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.15	0.44	0.20
<i>backward citations</i>	0.00	3.27	1.82	5.19	2.76
<i>number of claims</i>	6.94	16.82	9.63	7.93	9.46
4. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in South Korea					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.03	0.53	0.17
<i>backward citations</i>	0.00	3.08	1.51	5.71	2.59
<i>number of claims</i>	7.45	12.85	10.00	8.18	9.11

The average claim counts of the granted chemical patents filed in Japan only were also less than the claim counts of the granted Japanese chemical patents that were also filed in the U.S., China, or South Korea. The patent applications filed in Japan only had more claim counts than the patent applications that were filed in other countries at the pending stage before the request for examination. A broader scope of protection at this filing stage signals a strong intent of priority. Even though the Japanese chemical patent applications that were also filed in other countries had higher value with respect to the number of patent claims, the Japanese applicants who only filed their patent applications in Japan averagely had stronger intent of priority than the applicants who filed their Japanese patent applications also in the U.S., China, or South Korea.

The patent applications filed in Japan only on average had a smaller number of patent claims after the request for examination, compared to the patent claims at their pending stage before

submitting the request. The Japanese patent applications that were also filed in the other three countries added patent claims after the request for examination: the applicants averagely added about ten claims in their Japanese patent applications if they also filed those patent applications in the SIPO or KIPO, or about five claims if their Japanese applications would also be filed in the USTPO. The decrease of patent claims during examination could be caused by the applicants or the examiners, but the increase of patent claims usually can only be resulted voluntarily by the applicants.

Table 3. Regressions on Exports from Japan with respect to the Chemical Industry										
VARIABLES	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	exports	Increased exports	chemical exports	increased chemical exports	exports	Increased exports	chemical exports	increased chemical exports	exports	ALL Exports increased exports
forward	5,110** (1,983)	-13,397*** (4,499)	413.3** (159.9)	246.0 (152.5)	-539.1 (435.4)	1,394* (822.6)	30.43* (17.59)	27.48* (16.35)	14,088** (5,827)	12,539*** (3,180)
backward	649.4 (589.9)	-448.8 (1,167)	87.63 (65.39)	65.32 (56.21)	287.4** (120.8)	405.4** (171.3)	24.31*** (6.485)	23.25*** (6.209)	3,785** (1,464)	904.3 (800.4)
Constant	134,729*** (2,215)	-47,169*** (4,693)	19,972*** (233.6)	-1,627*** (224.6)	132,607*** (497.6)	395.3 (704.1)	8,337*** (41.31)	-262.3*** (39.47)	720,494*** (5,820)	-36,801*** (3,294)
Observations	173	173	173	173	222	222	222	222	253	253
R-squared	0.112	0.108	0.053	0.029	0.027	0.061	0.050	0.050	0.100	0.093
PCT	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Note: Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1										

“Adding a new claim is not synonymous with adding new matter.”⁵⁰ Adding new matter in a new claim is not allowed, but it is normal to add claims based on the original scope of filing. Adding new claims is one approach to narrow or specify the scope of the originally filed patent claims so as to increase the grant rate and acquire high quality patents from the examiners.⁵¹ Therefore, when the applicants added claims in their Japanese patent application which were also filed in the U.S., China, or South Korea before the request for examination, they were impervious to the examination fees because they value their patent applications more than the applicants who only filed patent applications in Japan.

The results of the OLS regressions in Table 3 suggest that the backward citations of the Japanese patent applications that were also filed with the SIPO were positively correlated to chemical exports to China and all merchandise exported to China. Neither forward citations or backward citations received by those patent applications were associated to the annual growth of the chemical exports from Japan to China at a statistically significant level.

In the case of the Japanese patent applications that were also filed with the USPTO, both forward citations and backward citations were positively correlated to the total amount of the chemical exports to the U.S. and its annual growth, suggesting a positive association between patent value and the exports to the U.S. in the chemical industry. The forward citations received by the Japanese patent applications that were either also filed in China or the U.S., the top two destinations of exports from Japan, were positively correlated to the total exports from Japan and its annual growth, suggesting the importance of the valuable patents in the chemical industry on the exports from Japan.

Among the regression results, the coefficients of forward citations on the exports or the growth were higher or had a higher level of significant level than the coefficients of backward citations, even though forward citations have the truncation problems. This suggests a strong association between patent value and exports when patent value is measured by forward citations rather than backward citations, regardless of any interaction between forward citations and backward citations.⁵²

⁵⁰ Gene Quinn, *An Introduction to Patent Claims* (June 11, 2016), available at <http://www.ipwatchdog.com/2016/06/11/introduction-patent-claims/id=69991/> (last visited Aug. 4, 2018).

⁵¹ “It is absolutely critical to provide the patent examiner with a good set of representative claims that offer a variety of broad to narrow claims. The examination you receive from the patent examiner is never going to be any better than the patent claims you provide. If you provide preposterously broad patent claims and then add very few and perhaps common features to that preposterously broad claim in your dependent claims you are making it easy for the patent examiner to reject the preposterously broad claim and then also reject your barely narrowing dependent claims. Worse, you are left with absolutely no useful information about what the patent examiner thinks might be patentable.” *Id.*

⁵² Backward citations are used by scholars to predict forward citations. See Adam Jaffe & Manuel Tranjtenberg, *Flows of Knowledge from Universities and Federal Labs: Modeling the Flow of Patent Citations over Time and Across Institutional and Geographic Boundaries*, NBER Working Paper 5712 (1996).

2. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Pharmaceutical Industry

There were less than thirty Japanese pharmaceutical patent applications that were filed in the U.S. or China per year between 2011 and 2015, shown in Figure 4. The number of the Japanese pharmaceutical patents that were filed in China was positively correlated to the number of the pharmaceutical patents (p-value=0.02) or the chemical patents (p-value=0.04) that were filed with JPO only, suggesting a simultaneous patenting propensity in the markets of Japan and China.

Among the granted Japanese patent applications, the ones that were also filed in South Korea received the most forward citations compared to the patent applications that were filed in Japan only and the Japanese patent applications that were also filed in the U.S. or China. As Table 4 shows, when the Japanese patent applications that were filed in other countries were pending for the examination by JPO, they received zero forward citations, but the patent applications filed with JPO only on average received 0.17 forward citations during their examination pending stage. Those patent applications, however, received the least backward citations compared to the patent applications that were also filed in other countries. On average, a granted patent application filed only in Japan received 1.19 less backward citations compared to a granted Japanese patent application which was also filed in the U.S.

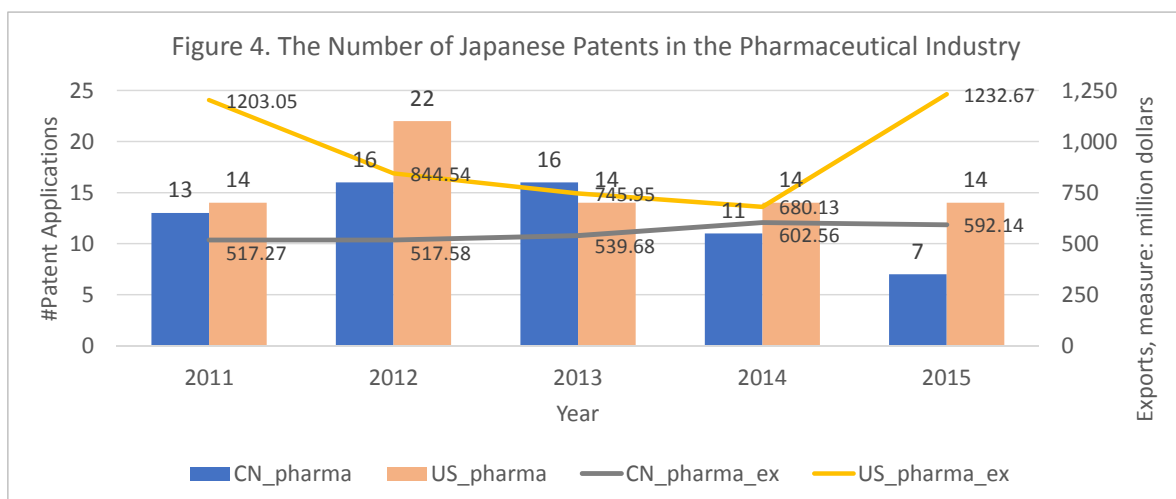


Table 4. Means of Citations and Number of Claims in the Pharmaceutical Industry

	Pending (not request)	Pending (exam pending)	Rejected/ Withdrawal	Granted	Overall
1. Patent Applications Filed by Japanese Applicants Only in Japan					
<i>forward citations</i>	0.01	0.17	0.10	0.30	0.15
<i>backward citations</i>	0.00	4.19	1.43	4.22	2.13
<i>number of claims</i>	9.24	8.04	8.88	7.17	8.38
2. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in the U.S.					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.00	0.27	0.08
<i>backward citations</i>	0.00	3.91	3.05	5.41	3.42
<i>number of claims</i>	5.14	15.22	8.80	11.14	10.67
3. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in China					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.11	0.29	0.09
<i>backward citations</i>	0.00	3.26	2.95	4.71	3.08
<i>number of claims</i>	3.88	14.30	8.95	12.43	11.00
4. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in South Korea					
<i>forward citations</i>	0.00	0.00	0.00	0.43	0.13
<i>backward citations</i>	0.00	4.15	2.00	4.93	3.13
<i>number of claims</i>	4.56	12.62	10.78	12.36	10.56

The pharmaceutical patent applicants had a different story from the chemical patent applicants with respect to the number of patent claims. The pharmaceutical patent applicants were less sensitive to examination fees than the chemical patent applicants were when they only filed the patent applications in Japan. Both the patent applications filed in Japan only and the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, and South Korea had a higher number of patent claims after the request for examination, but the increase of patent claims after requesting for examination among the latter applications was at least 11.84 times higher than the increase among the former applications.⁵³

As the examination was going on, however, the claim counts decreased to a lower degree when the applications were granted. The patent applications with the highest number of claims were the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., but the granted patent applications had more patent claims than the patent applications at the stage when those

⁵³ The Japanese patent applications that were also filed in China increased 2.69 times of their patent claims after the request for examination. For the applications that were filed in South Korea in addition to Japan, their Japanese patent claims increased 1.77 times. For the applications that were filed in the U.S. in addition to Japan, their Japanese patent claims increased 1.96 times.

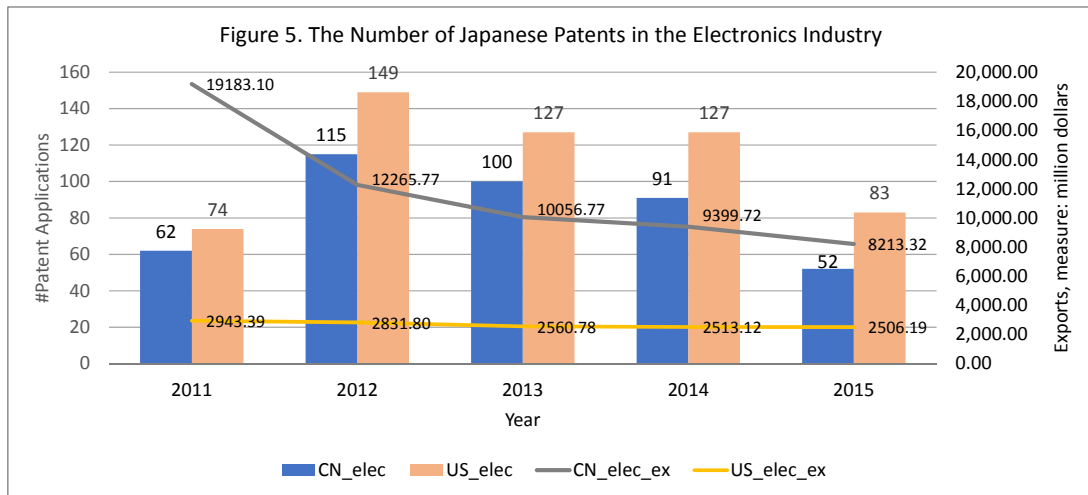
applications were initially filed in Japan. A majority of new drug patents concentrate in the U.S., involving advanced pharmaceutical knowledge and innovators.⁵⁴ The applicants filing pharmaceutical patents in the U.S. tried to acquire the protection as broad as they can. In other words, they were most zealous about exclusive rights when they also filed their Japanese patent applications in the U.S.

By contrast, the decrease of the claims of the patent applications that were only filed in Japan ended to a fewer number of claims compared to the claim counts were initially filed with JPO. On average, 0.87 patent claims were cut from the initial filings after being granted. Among the granted patents, the patent applications that were only filed in Japan on average had the fewest number of claims, compared to the other Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea. Regardless the value or quality of a patenting invention, the patent applicants in the pharmaceutical industry were passionate about exclusive rights and less sensitive to examination fees as other applicants.

3. The Geographic Distribution of Patent Applications and Their Value in the Electronic Industry

Between 2011 and 2015, about 52 to 115 of the Japanese electronic patent applications were filed in China and about 74 to 149 of the patent applications were filed in the U.S. by Japanese applicants, shown in Figure 5. Those numbers were much more than the Japanese patent applications in the chemical and pharmaceutical industries that were also filed in China or the U.S. However, the exports of Integrated Circuit and Electronic Components (IC&ECs) to the world were decreasing between 2011 and 2015 and were lower than the exports of chemical products or pharmaceutical products. For example, in 2014, the exports of IC&ECs from Japan to the world were about 34.85 million US dollars, which were less than half of the exports of chemical products from Japan to the world, 72.12 million US dollars. When the exports of IC&ECs to China and the U.S. were decreasing between 2011 and 2015, the overall trend of the Japanese patent applications that were filed in China or the U.S. was also decreasing. The peak of the Japanese patent applications that were filed with USPTO by Japanese applicants happened in 2012, which decreased to 83 in 2015; the peak of the patent applications that were filed with SIPO by Japanese applicants also happened in 2012, which decreased to 52 in 2015.

⁵⁴ Akkari, Alessandra Cristina Santos, Munhoz, Igor Polezi, Tomioka, Jorge, Santos, Neusa Maria Bastos Fernandes dos, & Santos, Roberto Fernandes dos. (2016). Pharmaceutical innovation: differences between Europe, USA and 'pharmerging' countries. *Gestão & Produção*, 23(2), 365-380. Epub June 14, 2016. <https://dx.doi.org/10.1590/0104-530x2150-15>.



The patent value of the Japanese electronic patent applications filed by Japanese applicants with respect to forward citations and backward citations was extremely different from the patent applications in the chemical and pharmaceutical industries. Table 5 shows the means of the indicators of patent valuation by geographic coverage for the Japanese patent applications in the electronics industry. Among the Japanese patent applications that were granted by JPO between 2011 and 2015, there were averagely 4.55 backward citations of the patent applications that were only filed in Japan by Japanese applicants, which were similar as the backward citations of the patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea. Among the Japanese patent applications that were filed by Japanese applicants and pending for examination, the patent applications that were only filed in Japan on average had the highest backward citations, which were 4.66. The forward citations of the patent applications that were only filed in Japan on average were also the highest among the Japanese patent applications that could also be filed in other countries. Among the Japanese patent applications that were granted by JPO between 2011 and 2015, the patent applications that were only filed in Japan on average had 0.3 forward citations, which was about 1.76 times of the forward citations received by the Japanese patent applications that were also filed in China.

Table 5. Means of Citations and Number of Claims in the Electronics Industry

	Pending (not request)	Pending (exam pending)	Rejected/ Withdrawal	Granted	Overall
1. Patent Applications Filed by Japanese Applicants Only in Japan					
<i>forward citations</i>	0	0.25	0.12	0.30	0.17
<i>backward citations</i>	0	4.66	1.35	4.55	2.34
<i>number of claims</i>	8.09	7.46	7.78	7.27	7.65
2. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in the U.S.					
<i>forward citations</i>	0	0.03	0.13	0.25	0.14
<i>backward citations</i>	0	4.24	1.12	4.77	2.35
<i>number of claims</i>	8.15	10.27	8.26	8.08	8.30
3. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in China					
<i>forward citations</i>	0	0	0.14	0.17	0.11
<i>backward citations</i>	0	4.00	1.13	4.72	2.33
<i>number of claims</i>	7.59	10.25	7.86	7.61	7.85
4. Japanese Patent Applications Filed by Japanese Applicants in South Korea					
<i>forward citations</i>	0	0	0.09	0.19	0.10
<i>backward citations</i>	0	3.31	1.21	4.55	2.23
<i>number of claims</i>	7.22	11.06	8.46	7.36	7.93

The results of the OLS regressions shown in Table 6 suggest that the forward citations received by the Japanese electronic patent applications that were also filed in China were positively correlated to the integrated circuit exports to China and the annual growth of the exports. The backward citations received by the Japanese electronic patent applications that were also filed in China were also positively correlated to the integrated circuit exports to China at a statistically significant level, but were not correlated to the annual growth of the exports at a statistically significant level. The coefficient on the backward citations to predict the exports of integrated circuits to China is lower to the coefficient on the forward citations, suggesting that forward citations had a stronger association with the exports than backward citations, regardless the truncation effects.

In the case of the total exports to China, both forward citations and backward citations of the Japanese patent applications that were in the electronics industry and also filed in China were positively correlated to the total exports to China. However, forward citations were negatively

correlated to the annual growth of the exports and backward citations were not correlated to the annual growth of the exports at a statistically significant level. These results suggest that when the total exports to China were decreasing between 2011 and 2015, more valuable Japanese electronic patent applications from the perspective of patent value with respect to forward citations were filed in China, regardless of the value of patent applications with respect to backward citations.

Table 6. Regressions on Exports from Japan with respect to the Electronics Industry

VARIABLES	(1)	(2)	China		(4)	(5)	U.S.		(8)	(9)	(10)
	exports	Increased exports	IC exports	increased IC exports	increased IC exports	exports	Increased exports	IC exports	increased IC exports	ALL exports	increased exports
forward	12,434*** (2,640)	-27,563*** (7,889)	1,978*** (449.3)	2,051*** (517.3)	828.5* (496.3)	3,652*** (929.9)	81.95*** (25.25)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	17,138*** (6,134)	
backward	1,133*** (368.1)	-810.4 (898.2)	165.1*** (59.13)	183.2 (111.7)	423.1*** (79.74)	528.6*** (144.8)	13.41*** (2.660)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	649.9 (614.8)	
1.PCT	34,270*** (7,305)	-95,735*** (19,747)	-1,124 (1,198)	5,070*** (1,233)	-6,816*** (346.0)	5,081*** (609.5)	143.3*** (11.06)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	71,288*** (12,407)	
Constant	134,073*** (1,305)	-45,945*** (2,985)	10,999*** (203.6)	-6,368*** (571.7)	132,499*** (280.2)	-162.0 (439.9)	2,621*** (8.762)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-36,642*** (2,051)	
Observations	420	420	420	420	560	560	560	560	640	640	
R-squared	0.109	0.076	0.086	0.019	0.060	0.085	0.130	0.057	0.130	0.054	
PCT	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	

Note: Robust standard errors in parentheses, *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

In the case of the trade with the U.S., the total exports to the U.S. were in a U-shape between 2011 and 2015. Both the backward citations and forward citations received by the Japanese electronic patent applications that were also filed in the U.S. were positively correlated to the total exports from Japan to the U.S. and the annual growth of the total exports. When predicting the exports of integrated circuits from Japan to the U.S., the coefficients on forward citations and backward citations are positively significant. However, in the regressions to predict the annual growth of the exports of integrated circuits from Japan to the U.S., the coefficient on forward citations is not statistically significant and the coefficient on backward citations is negative and statistically significant.

The regressions in Model 9 and Model 10 of Table 6 also suggest that the value of patent applications with respect to forward citations and backward citations was positively correlated to the total exports from Japan to the world and its annual growth. The lack of statistical significance of the coefficient on backward citations to predict the annual growth of the total exports could be a reflection of the association between backward citations and forward citations.

The coefficients on forward citations and backward citations in Model 9 and Model 10 of Table 3 are bigger than the corresponding coefficients in Model 9 and Model 10 of Table 6, suggesting that the association between the value of the Japanese patent applications in the electronic industry and the total exports from Japan is strong than the association between the exports and the value of the Japanese patent applications in the chemical industry, even though recall that the exports of chemical products were steady higher than the exports of electronic products between 2011 and 2015.

The trend of the claim counts of the Japanese electronic patent applications through the application process was similar to the trend of the chemical industry and different from the trend of the pharmaceutical industry. The patent applications that were only filed in Japan on average had a smaller number of patent claims on the stage of pending for examination compared to when pending before the applicants submitted the request for examination. By contrast, the Japanese patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea on average had more patent claims during their pending for examination than the patent claims before the request for examination.

Among the patent applications granted by JPO, the Japanese patent applications that were also filed in the U.S. on average had the most patent claims among the Japanese patent applications and the patent applications that were only filed in Japan on average had the lowest number of patent claims. From the perspective of patent value with respect to the number of patent claims, the most valuable Japanese patent applications on average were also filed in the U.S., China, or South Korea. However, the patent value with respect to the number of patent claims is manipulated by

patent applicants the most compared to the other two indicators of patent value, forward citations and backward citations. In the words of these two indicators, there were many valuable Japanese patent applications that were not filed in other countries, including but not limited to the U.S., China, and South Korea.

There are many small and medium-sized companies (SMEs) in the electronic industry and the proportion of the SMEs is much larger than the proportion in the chemical or pharmaceutical industry. The cost of undergoing the whole process of patent applications is very high, such as the examination fees which increase as the claim counts, the patent agent fees, and the salaries for the people making patent strategies. The cost goes up when the patent applications are also filed in other countries either through PCT or directly with each foreign Patent Offices. Those costs cannot be affordable by many SMEs, even though they could have valuable Japanese patents which have significant effects on the development of the technologies, shown by their high backward citations and forward citations.

The number of patent claims and citations reflects opposite value of the patent applications that were only filed in Japan, compared to the value of the patent applications that were also filed in the U.S., China, or South Korea, which suggests the international patenting supports or export supports for the SMEs in the electronics industry may not be enough. The patent applications that were only filed in Japan also have potential in foreign market.

VI. Concluding Remarks and Limitations

This research applies number of patent claims to value patent applications by combining it with granting stages, which shows the contribution to patent value from both the patent applicants in patenting strategies and patent examiners. Their contribution over the granting stages results the number of claims to be a reliable indicator to measure patent value in addition to the traditional patent value indicators, such as citations. However, when applying the forward citations and backward citations to patent valuation, there was a truncation bias unless we could use weighted citations instead of simple count citations.⁵⁵

When observing the number of patent claims by each granting stage, the data shows that Japanese patent applicants were sensitive to the examination fees, but they were less sensitive to the examination fees when they also file the patents in other countries. Alternatively, the Japanese patent applicants who file patents in other countries value the scope of patent protection and priority rights more than the examination fees, regardless of the value or quality of the technology.

⁵⁵ Trajtenberg, *supra* note 2.

This sensitivity does not consider the situation of patent divisions during the granting. By comparing between groups having different patent families, the existence of the sensitivity can be confirmed, but its specific range can be estimated further by future studies taking account of the situations of patent divisions.

A positive association between the value of the Japanese patent applications that were also filed abroad and the exports from Japan has been explored by this research, suggesting a synchronized pace of patenting abroad by Japanese applicants and their oversea market size. The association between the value of those patent applications and the annual increase of the exports was not as significant and high as the former association in the chemical and electronic industries, suggesting a limited effects of valuable patent applications on improving the exports.

When directly exploring the association between patent value and exports, one limitation of this research is that it only includes the patent applications filed between 2011 and 2015. The future studies should extend the sample of patents to cover all pending and valid patents during the research period in order to explore the effects of patent value and exports.

The association between patent value and economy growth can also be further extended by considering other GDP contributors with respect to patents, including R&D investment, imports, investment signaled by patents, license, etc. It is also valuable to use firm-level data to explore those associations.

Moreover, one selection bias in this research is that it was rarely happened in the economic history of Japan that the exports were generally decreasing between 2011 and 2015. In order to further confirm the robustness of the regression results in the research, future studies should extend the length of time to further track the variation of exports. There could also be endogenous effects between patent value and exports, which has not been considered much in this research.

目次

I. 序	1
II. 背景	2
1. 前方引用	2
2. 後方引用	2
3. 請求項の数	3
4. 特許付与	3
5. 文献と研究問題における指標の利用	4
III. データ及び方法論	4
IV. 日本企業による特許の出願先分布	6
1. 特許の出願件数の出願先分布	6
2. 特許の価値の出願先分布	10
V. 分野別の特許の出願先分布とその価値	13
1. 化学分野の特許の出願先分布とその価値	13
2. 医薬品分野の特許の出願先分布とその価値	18
3. 電子分野の特許の出願先分布とその価値	20
VI. 結論及び限界	25

I. 序

特許の価値評価は、財務、イノベーション、特許管理並びに訴訟判断に関する文献において広く議論されている。特許は、法的側面から見ると、イノベーションの成果を保護する独占的権利を企業に与える。したがって、高額の訴訟コストを負担する企業は、特許を単に出願するだけでなく、保護範囲の広い特許を出願する¹。特許を取引や経営の面から見ると、それは企業の無形資産であり、研究開発の重要な成果でもある。さらに、特許はイノベーションの表出でもある²。特許の価値や品質は、イノベーションと技術の質の重要な尺度であり、特許のライセンス行為、パテント・プール制度、その他の取引活動について理解する上で有用である³。

本研究では、前方引用数、後方引用数、請求項の数を利用し、米国、中国、韓国、ドイツ、カナダにも出願されている日本の特許の価値を推定し、さらに特許の価値と日本の対米及び対中輸出額との関連を分析する。Ⅱ章では、本研究プロジェクトで採用したさまざまな種類の特許の価値評価指標を紹介する。Ⅲ章では、データ及び方法論について説明する。Ⅳ章では、日本の特許の他の特許庁への出願の出願先分布とその価値を示す。本研究の独創性は、出願が特許付与に至るまでの段階別に特許の価値を検討している点に見いだされる。それにより、特許登録の有無を区別するだけでなく、取り下げられ又は拒絶された特許出願、さらに手続係属中の特許出願について審査請求の有無の違いについても区別した分析が可能となる。Ⅴ章では、特に化学部門、医薬品部門及び電子部門に注目して特許の価値を産業部門別に確認する。また、特許の価値とこれらの部門における日本の対米及び対中輸出額との関連性を探る。

¹ Josh Lerner, *Patenting in the Shadow of Competitors*, 38 J.L. & Econ. 463 (1995). 463 (1995).

² Manuel Trajtenberg, *A Penny for Your Quotes: Patent Citations and the Value of Inventions*, 21 RAND J. Econ. 172 (1990).

³ Jean Lanjouw & Mark Schankerman, *Stylized Facts of Patent Litigation: Value, Scope and Ownership*, NBER Working Paper 6297, (1997).

Ⅱ．背景

前方引用数、後方引用数⁴、請求項の数⁵、経過年数⁶、特許付与に至るまでの段階⁷、最初の請求項の長さ⁸、パテントファミリーの規模⁹、及びこの幾つかの指標を組み合わせた指標など、特許出願をもとに特許の価値を評価するための指標は複数存在する¹⁰。

1．前方引用

前方引用とは、ある特許又は特許出願が、他の特許又は文献から引用されることある¹¹。前方引用数は、特許の重要性と現在の技術に対するその特許の応用可能性を表している¹²。また、前方引用数は、特許の社会的価値¹³及び企業の市場価値とも関連している¹⁴。

2．後方引用

後方引用とは、その特許又は特許出願によって引用されている特許又は文献である¹⁵。後方引用数は、経過年数、多様性並びにその技術分野において引用した特許その他の文書の数など、発明の技術的背景を示している¹⁶。これは、特許発明の幅の広さを示している。

⁴ Gambardella et al., *The Value of Patents*, 2006.

⁵ Lerner, *supra* note 1.

⁶ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

⁷ Sadao Nagaoka & Yoichiro Nishimura, *Acquisitions and Use of Patents: A Theory and New Evidence from the Japanese Firm Level Data*, IIR Working Paper WP#05-14 (2005).

⁸ Robert Fisher, *Strategic Patenting* (2007). また、Kuhn et al., *Measuring Patent Scope: What Works, What Doesn't, and How to Use It for Causal Inference* (http://www.neil-t.com/wp-content/uploads/2017/01/Measuring_Patent_Scope.pdfで閲覧できる。2018年8月6日確認) も参照。

⁹ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

¹⁰ *Id.*; また、Ginarte & Park, *Determinants of patent rights: A cross-national study*, 26 RES. POL'Y 283 (1997); また、Yasuyuki Ishii, *Determinants of Patent Rights: A Cross-National Study*, 29 J. Japan Ass'n for Mgmt. Sys. 225 (2013)も参照。

¹¹ Michele Grimaldi et al., *The Patent Portfolio Value Analysis: A New Framework to Leverage Patent Information for Strategic Technology Planning*, 94 Tech. Forecasting & Soc. Change 286 (2015).

¹² Dietmar Harhoff et al., *Citations, Family Size, Opposition and the Value of Patent Rights*, 32 Res. Policy 1343 (2003).

¹³ Trajtenberg, *supra* note 2.

¹⁴ Bronwyn Hall et al., *Market Value and Patent Citations*, 36 RAND J. Econ. 16 (2005). 16 (2005).

¹⁵ Grimaldi, *supra* note 11.

¹⁶ Adam Jaffe & Gaetan Rassenfosse, *Patent Citation Data in Social Science Research: Overview and Best Practices*, 68 J. Ass'n for Info. Sci. & Tech. 1360 (2017).

3. 請求項の数

請求項は、特許の排他的権利の幅、したがって特許保護の幅の広さを示している¹⁷。一部の学者は、請求項の特許保護における意義に加え、さらに請求項がファイナンス的機能を持つことを実証している。彼らは、請求項が特許保護の範囲を示すがゆえに発明の収益性の高さを示唆しており¹⁸、請求項の数が多く、価値の高い特許がその企業の市場価値を高めると考えている¹⁹。

請求項の数は、その技術分野に応じ、特許の価値を示す指標となる²⁰。審査官に提出される請求項の数は特許出願人によって決定されるだけでなく、審査官の側でも請求項の一部を拒絶する。日本の特許制度における出願人は、他の特許制度の出願人よりも特許出願の「サイズ」（請求項数）に対してより敏感である。日本国特許庁（JPO）では、特許出願の手数料は請求項の数によらず定額であるが、審査請求料は請求項の数に応じて徴収される²¹。日本国特許庁において、特許出願人は、請求項が一つ増加する毎に4,000円を納付する。これは、中国や米国の特許制度とは異なっている。中国の国家知識産権局（SIP0）は、出願と審査の手数料を一括で徴収している。請求項の数が11を超える場合、出願人は、追加的な請求項一つにつき150元（約2,500円）を納付する。米国特許商標庁（USPTO）では、特許審査手数料と基本手数料とを一括して徴収しており、20を超える請求項について、一つにつき100米ドル（約1万1,000円）を徴収している²²。

4. 特許付与

特許出願は、特許が付与される場合もあれば、取り下げられ又は拒絶される場合もある。既存の文献は、特許が付与された出願の価値が、取り下げられ又は拒絶された特許の価値よりも高いことを示唆している²³。日本やその他の国々において拒絶される理由の典型としては、新規性、有用性、進歩性、又は非自明性の欠

¹⁷ Grimaldi, *supra* note 11.

¹⁸ Lanjouw & Schankerman, *supra* note 3.

¹⁹ J. Lerner, *The Importance of Patent Scope: An Empirical Analysis*, 25 RAND J. Econ. 319 (1994); 319 (1994); また、S. Shane *Technological Opportunities and New Firm Creation*, 47 Mgmt. Sci. 205 (2001)も参照。

²⁰ H. Ernst, *Patent portfolios for strategic R&D planning*, 15 J. Eng. Tech. Mgmt. 279 (1998).

²¹ JPO, *Schedule of Fees* (https://www.jpo.go.jp/tetuzuki_e/ryoukin_e/ryokine.htmで閲覧できる。2018年8月4日確認)。

²² USPTO, *USPTO Fee Schedule* (2018年1月16日現在) (<https://www.uspto.gov/learning-and-resources/fees-and-payment/uspto-fee-schedule>で閲覧できる。2018年8月4日確認)。

²³ Dominique Guellec & Bruno Potterie, *Applications, Grants and the Value of Patent*, 69 Econ. Letters 109 (2000). LETTERS 109 (2000).

如があげられる²⁴。また、特許審査の厳格さの度合いも、出願人が出願を取り下げるのに影響する場合がある。審査官が厳格なほど、特許登録前に放棄される割合が上昇する²⁵。それとは逆に、出願人が期限を徒過した場合については、出願人の判断に基づくものであるか、若しくはその特許出願に対する出願人の消極的な意図を示している可能性があり²⁶、審査プロセスと直接的には関連していない可能性がある。

5. 文献と研究問題における指標の利用

ファイナンス分野の研究において、特許の価値を測るために引用数を利用するのは一般的な手法である。特許の経過年数と前方引用数が違えば、企業の市場価値への影響も異なる可能性がある²⁷。日本のデータを用いたこれまでの実証研究では、特許と市場価値との関連を推定するために、引用数に加え、無効にするための異議申立も検討している²⁸。これまでの研究は、後方引用数、ファミリーの規模、請求項の数、特許付与に至るまでの段階など、特許の価値を測定するための他の重要な指標を企業レベル又は出願人レベルで扱っているものがほとんどである。ただ、マクロ経済と特許の価値との関連性について検討している文献は珍しい。Hall et al. により後方引用数が研究開発投資を通じて市場価値に寄与することが発見されたが、特許の価値が世界又は特定国全体の経済への貢献度については依然として明確にはなっていない。そこで、本調査研究では、日本の特許の価値の各国への分布状況と日本の経済発展との関連性を探る。

III. データ及び方法論

研究の対象は、日本の出願人又は日本企業の子会社が2011年から2015年までに日本国特許庁に出願した120万件の特許出願である。このプロジェクトでは次の三

²⁴ 日本国特許庁、特許・実用新案審査基準（2015年10月1日以降の審査に適用）（https://www.jpo.go.jp/tetuzuki_e/t_tokkyo_e/files_guidelines_e/01_0203_e.pdfで閲覧できる。2018年8月4日確認）。

²⁵ 「標準偏差一つ分厳格な審査官に評価された特許が発行前に放棄される頻度は5.4%増える」。Jeffrey Kuhn & Neil Thompson, *The Ways We've Been Measuring Patent Scope are Wrong: How to Measure and Draw Causal Inferences with Patent Scope* (<https://www.bu.edu/law/files/2017/10/The-Ways-Weve-Measuring-Patent-Scope-Are-Wrong-How-to-Measure-and-Draw-Causal-Inferences-with-Patent-Scope.pdf>で閲覧できる。2018年8月4日確認）。

²⁶ Jeremy Coombs, *7 things to know about filing patents in Japan* (July 26, 2016) (<https://www.ipwatchdog.com/2016/07/26/7-things-filing-patents-japan/id=71227/>で閲覧できる。2018年8月4日確認）。

²⁷ Hall et al., *supra* note 14.

²⁸ Nakanishi Yasuo & Yamada Setsuo, *Market Value and Patent Quality in Japanese Manufacturing Firms*, MPRA Paper No. 10285 (2007).

つのデータベースを利用した。ファミリーに関する情報以外の特許データは、IIP
パテントデータベース（知的財産研究所）から収集した。特許ファミリー・デー
タは、Incopatにより提供されているものを用いた。経済データについてはすべて、
WTO（世界貿易機関）データを使用した。出願番号をもとにパテントファミリー・
データと経済指標データをIIP特許データに併合した。

筆者は、2017年3月以前の日本国特許庁のデータをカバーしているIIPパテント
データベースの2017年9月版を利用した。IIPパテントデータベースには、出願日、
審査請求日、登録日、審査官引用数、請求項の数、国際特許分類（IPC）に基づく
技術分類、出願人の名称及び住所が搭載されている。

筆者は、特許データにある住所をもとに、日本の出願人と外国の出願人を区別
した。筆者は、日本に加えて米国、中国、韓国、ドイツ、カナダの5か国のいづれ
かにおいても出願された特許については、日本企業の海外子会社が日本国特許庁
に出願した特許も含めた²⁹。ファミリーの規模それ自体は、特許の価値の出願先分
布を分析するための効果的な指標とはなり得ない。それは、本調査研究における
主な観察結果として、日本国特許庁に加えて前記5か国の知的財産庁にも出願され
ている日本の特許のファミリーの規模が、1を超えて、比較的均質であるためであ
る。経済データには、日本から他国への総輸出額と産業分野別の輸出額、並びに
日本とそれらの国々の対GDP研究開発費比率が含まれる。

IPCの技術分野を産業分野に分類することが困難である³⁰ため、筆者は、日本国
特許庁³¹とVerspagen et al. (1994)³²の意見を参考にし、化学³³、医薬品³⁴、電
子³⁵の三つの産業分野だけに焦点を当てた。化学分野と医薬品分野については、
IPCの幾つかの分類が重複している。採用した分類は、特許付与時のIPC分類を用
いた。特許が付与されていない場合には、その特許公開公報で用いられていたIPC
分類を採用した。

研究方法は、定性分析であるが、概括的統計、記述的分析さらに比較分析をも
含んだものである。日本のみで出願された特許（米国、中国、韓国、ドイツ、カ

²⁹ Incopatには親会社と子会社の国を区別する機能はない。出願人の住所によってさらに区別することができ
るが、この報告ではそこまではしていない。

³⁰ Ulrich Schmoch et al., *Linking Technology Areas to Industrial Sectors*, Final Report to the
European Commission (2003) ([http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/div/innokonf/5bschmochlavillepate
lfrietsch.pdf](http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/div/innokonf/5bschmochlavillepate
lfrietsch.pdf))で閲覧できる。2018年8月4日確認）。

³¹ これは特許庁の柴田昌弘総務部企画調査課知的財産活用企画調整官の提案である。

³² Verspagen, B./ Morgastel, T. v./ Slabbers, M. (1994): MERIT concordance table: IPC - ISIC
(rev. 2), Maastricht: MERIT Research Memorandum 2/94-004.

³³ 化学分野には、IPC分類のC、E04D、F41H、A01N、A62D、B09B、B27K、B29D、B29K、B29L、及びB44Dが含ま
れる。

³⁴ 医薬品分野には、IPC分類のA61K、C07、C12N、C12P、及びC12Sが含まれる。

³⁵ 電子分野には、IPC分類のG08C、G09B、H01C、H01L、H01P、H01Q、H03、H04、H05K、A47J、B03C、B60Q、
F02P、F21、G08B、H01、H02、H03M、H05B、H05C、H05F、及びH05Hが含まれる。

ナダの5か国の外国特許庁には出願されなかったもの）と、この5か国のいずれかにも出願された日本の特許出願（外国出願ではない）とを比較した。日本国特許庁へ出願された対象技術は、これらの5か国に出願されたものと基本的には同じである。日本国特許庁に出願された特許に基づいて分析すれば、各国特許庁間に存在する特許の取得方法やルールが異なっているとしても、出願人として行う特許の取得方法や対応は同じになると考えられる。本稿における特許の価値を示す指標には、審査官による前方引用数及び後方引用数、請求項の数、並びに特許付与に至るまでの段階が含まれる。データの取得期間が短く、各年とも同じ様相を呈しているため、本研究における観察では、経過年数は、特許の価値を評価するための指標として適切ではない。

また、定性的分析ではあるが、特許の価値を示す指標と、輸出額又は対GDP研究開発費比率などの経済的な変数との相関を調べることも含めている。さらに、最小二乗回帰（OLS）法により、特許の価値を示す二つの指標、すなわち前方引用数及び後方引用数を独立変数、輸出額を従属変数とする回帰分析も行った。これらの二つの独立変数は、特許技術の重要性を示している³⁶。グループ内相関を避けるため、Huber/White/サンドウィッチ推定量をコントロールした。コントロール変数には、二つのダミー変数、すなわち特許付与に至るまでの段階とPCT出願の有無を含めた³⁷。日本の特許出願には一部、日本にしか出願しないのにPCT経由で出願されているものがあり、PCT経由の出願が出願人の特許戦略の一つとして位置づけられると考えた。

IV. 日本企業による特許の出願先分布

1. 特許の出願件数の出願先分布

日本国特許庁が2011年から2015年までに受理した特許出願の総件数は166万件であった³⁸。これらの出願のうち、日本の出願人による特許出願は120万件であった。ここでは、日本の出願人が日本国特許庁に加えて米国、中国、韓国、ドイツ、カナダの5か国のいずれかにも出願した特許出願件数の分布について述べる。

米国、中国、韓国は、日本の輸出相手国の上位3か国である³⁹。日本企業とその子会社が日本に出願した特許のうち、2,174件が米国にも、また1,658件が中国に

³⁶ Adam B. Jaffe & Manuel Tranjtenberg, *Flows of Knowledge from Universities and Federal Labs: Modeling the Flow of Patent Citations over Time and across Institutional and Geographic Boundaries*, National Bureau of Economic Research Working Paper 5712 (1996).

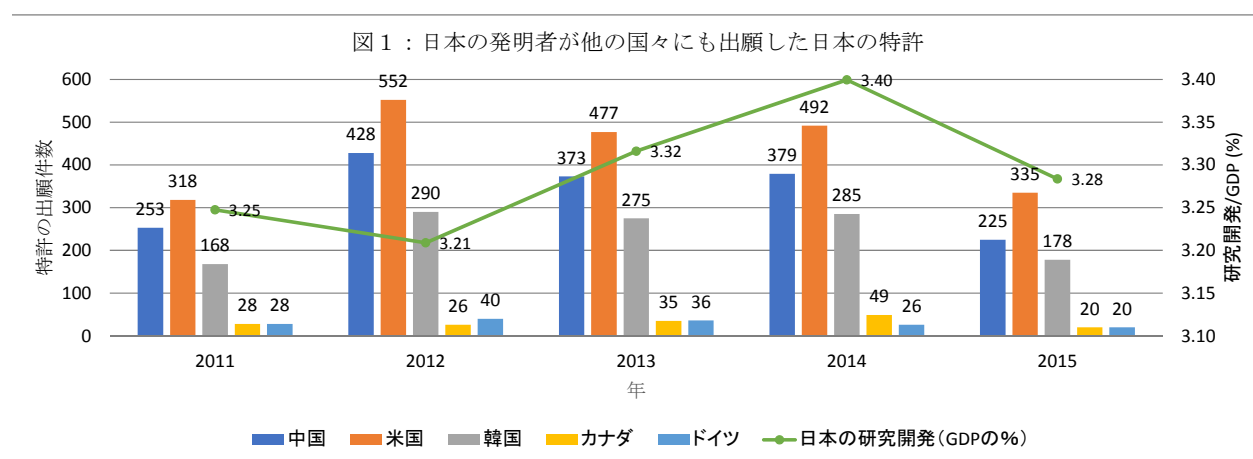
³⁷ 従属変数である輸出額が年単位であるため、年固定効果は制御していない。

³⁸ 日本国特許庁、特許行政年次報告書2016年版。

³⁹ OEC, *Japan* (<https://atlas.media.mit.edu/en/profile/country/jpn/>で閲覧できる。2018年8月4日確認)。

も、1,196件が韓国にも出願されている。日本の出願人が2011年から2015年までにドイツ（N = 150）又はカナダ（N = 158）にも出願した件数は、これらの3か国のものと比べて極めて少ない。日本に加えて他のいずれかの国にも特許を出願した日本の特許出願人は個人ではなく、企業であった。

図1が示しているように、日本の出願人が日本国特許庁に出願し、米国、中国、韓国、又はドイツにも出願した特許の件数は、2011年から2015年までの間にも変動している。特許の出願件数のピークは2012年であった。2012年以降にこれら4か国のいずれかにも出願された特許の件数は、2011年に出願された特許よりも減少している。Trajtenbergは、研究開発支出と特許の件数との間に正の同時点相関が存在することを示唆した⁴⁰ものの、日本の対GDP研究開発費比率とこれら4か国のいずれかにも出願されている特許の件数との間には統計学的に有意な関係が見られなかった。



2011年から2015年までの間に日本国特許庁に加えて米国、中国、韓国、又はドイツのいずれかにも出願された特許の件数と、2年のタイムラグをおいた日本の対GDP研究開発費比率は逆方向に変化していた⁴¹。日本の学者の文献でも論じられている⁴²点であるが、これは、日本企業の研究開発の生産性が低いためである可能性があり、特許の出願件数と、2年のタイムラグをおいた日本からのハイテク輸出総額との間に正の相関（対中p値= 0.05、対米p値= 0.03、対韓p値= 0.01、対独p値= 0.3）が存在するという筆者の経験的証拠とも符合している⁴³。

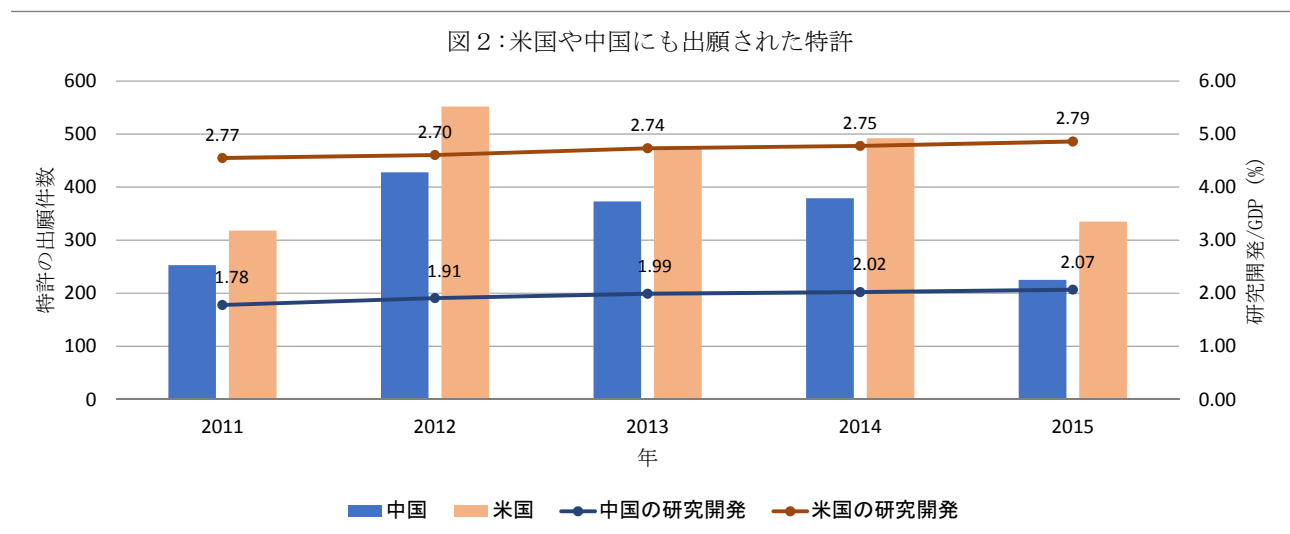
⁴⁰ Trajtenberg, *supra* note 2.

⁴¹ 日本の対GDP研究開発費比率は、2009年と2010年にそれぞれ3.23%と3.14%であった。

⁴² K. Sakakibara & M. Tsujimoto, *Background of the Falling Productivity of Japanese Companies*, ESRI Discussion Paper Series No.47 (2003).

⁴³ 日本から世界に向けたハイテク輸出額は、2009年から2013年にかけて、952億、1,220億、1,260億、1,230億、1,050億（名目）米ドルであった。

図2で示したように、2011年から2015年までの期間における米国の対GDP研究開発費比率は中国の比率よりも高かったが、この期間に日本に加えて米国でも出願された特許の件数は、中国知識産権局にも提出された件数よりも一貫して多かった。日本国特許庁に加えて米国特許商標庁にも出願された日本の特許の件数と、米国の対GDP研究開発費比率との間には負の相関（ p 値= 0.04）が見られたものの、日本の対米製品輸出総額との間には正の相関（ p 値= 0.05）が見られた。なお、カナダに出願された日本の特許の件数とカナダの対GDP研究開発費比率との間には負の相関（ p 値= 0.03）が見られた。



米国とカナダに関する統計学的証拠は、日本の企業が、特許保護を受ける技術を技術的に進んだ先進国に輸出することで、これらの国々の研究開発を特許により補完している可能性があることを示唆している。ハイテク輸出額とそうした国々での特許の出願件数との間に正の相関が存在する点を想起したい。カナダと米国における対GDP研究開発費比率が低い時期にこの比率と特許の出願件数とが負の関係を示したことは、日本企業がこれらの国々で出願する日本の特許の件数が増えたことを示唆している可能性がある。

しかしながら、米国又はカナダの対GDP研究開発費比率は、2011年から2015年にかけて増えており、これらの国々における日本の出願人による特許出願が減少した可能性もある。こうしたことがなぜ起きたのか。可能性の一つとして、イノベーションの盛んな国々で特許を取得することがますます困難になったためかもしれない⁴⁴。もう一つの可能性としては、米国など、日本企業にとって特許を取得

⁴⁴ 外国企業に対する実用特許の米国特許商標庁の特許付与率は、2011年の48.3%から2015年には39.8%に減少した。2009年の特許付与率は50.5%であった。USPTO, A Patent Technology Monitoring Team Report (https://www.uspto.gov/web/offices/ac/ido/oeip/taf/h_at.htm#PartA2_2で閲覧できる。2018年8月4日確認)。

するインセンティブの大きい革新的な国におけるビジネスチャンスが少なかった可能性がある。このように推論する理由は、日本から世界へのハイテク輸出額総額の減少、そしてこの総額と、日本企業が日本国特許庁に加えて米国、中国、韓国、ドイツに出願した特許の件数との間に正の相関が存在するためである。

中国知識産権局への特許の出願件数と、中国における対GDP研究開発費比率との間にも、また日本の対中製品輸出額との間にも、統計学的に有意な相関が見られなかった。しかしながら、日本国特許庁に加えて中国知識産権局に出願された日本の特許の件数と、米国の対GDP研究開発費比率との間には負の相関（ p 値= 0.02）が、また日本の対米製品輸出総額との間には正の相関（ p 値= 0.05）が見られた。米国と中国は、2011年から2015年までの日本の輸出先の上位2か国であり、また輸出額も同程度であり、この統計学的な結果を明確に説明することはできない⁴⁵。

ただ、中国知識産権局への特許登録は中国による模倣活動に対抗するための、日本企業にとっての一つの戦略となっている可能性があるため、中国知識産権局による特許の出願件数と対中輸出額の間には有意な相関がないことは驚くべきことではないかもしれない⁴⁶。中国と日本との貿易額が増加するに伴い、日本市場における中国企業の特許権侵害に対する懸念が高まっている。多くの日本企業には、中国企業による特許権侵害を調査し、侵害に対する金銭的賠償を請求したり、差止請求をした経験がある⁴⁷。中国政府が中国における知的財産権制度の執行にますます力を入れているため、日本企業は中国知識産権局に特許出願すれば、中国との取引の有無にかかわらず、中国での模倣品による特許権侵害から自社を守ることができる。

⁴⁵ 特許の出願件数と対米及び対中輸出額との関連性の統計学的な有意性の差は、さらなる拡大が見込めるもののまだわずか5桁に過ぎない標本の小ささによるものである可能性がある。OECD, *Where Does Japan Export to?* (2016) (https://atlas.media.mit.edu/en/visualize/tree_map/hs92/export/jpn/show/all/2016/)で閲覧できる。2018年8月4日確認）。

⁴⁶ Dan Plane & Scott Livingston, *Procedures and strategies for anti-counterfeiting: China* (May 18, 2017) (<http://www.worldtrademarkreview.com/Intelligence/Anti-counterfeiting/2017/Country-chapters/China>)で閲覧できる。2018年8月4日確認）

⁴⁷ 「日本の多数の電子メーカー及び機械メーカーが、中国（中略）企業による侵害の停止と経済的補償を要求した。中国に存在する日本のメーカー21社は、中国企業を調べ、これに対する苦情申立を行うために協力している」。Ruth Taplin, *Japanese Measures against IP Infringement in China, South Korea And Taiwan* (<http://ips.clarivate.com/m/pdfs/klnl/2005-08/japanese-measures.pdf>)で閲覧できる。2018年8月4日確認）。

2. 特許の価値の出願先分布

特許の価値を示す指標である特許付与は、出願手続きとの関係で、審査請求前の段階にあるもの、審査が係属中のもの、特許付与前の拒絶又は取下げ、及び特許付与後の四つに区分される。前方引用数、後方引用数及び請求項の数など、特許の価値を評価するための他の指標を、特許付与に至るまでの段階ごとに測定してみた。これら三つの指標の段階別の平均値と出願先分布を表1に示した。出願手続きが審査請求前の段階における特許出願については審査官による後方引用数の記録が存在し得ないため、ゼロになる。

表1：引用数及び請求項の数の平均値

	係属中 (審査請求前)	係属中 (審査中)	拒絶／取下げ	付与後	全体
1. 特許出願全体					
前方引用数	0.01	0.18	0.11	0.30	0.16
後方引用数	0.00	4.35	1.50	4.54	2.43
請求項の数	9.11	9.32	9.64	7.63	8.79
2. 日本の出願人が出願した特許					
前方引用数	0.01	0.24	0.11	0.32	0.17
後方引用数	0.00	4.58	1.39	4.61	2.40
請求項の数	7.63	6.56	7.35	6.57	7.09
3. 日本の出願人が日本でのみ出願した特許					
前方引用数	0.01	0.24	0.11	0.32	0.17
後方引用数	0.00	4.58	1.39	4.61	2.40
請求項の数	7.63	6.55	7.35	6.57	7.09
4. 日本の出願人が米国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.13	0.13	0.26	-0.14
後方引用数	0.00	4.01	1.34	4.70	2.40
請求項の数	7.57	10.58	7.66	7.26	7.69
5. 日本の出願人が中国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.14	0.13	0.24	0.14
後方引用数	0.00	3.70	1.28	4.76	2.42
請求項の数	7.22	11.04	7.70	7.10	7.61

6. 日本の出願人が韓国にも出願した日本の特許

前方引用数	0.00	0.13	0.10	0.22	0.12
後方引用数	0.00	3.65	1.35	4.77	2.34
請求項の数	7.31	10.05	7.97	7.11	7.64

7. 日本の出願人がドイツにも出願した日本の特許

前方引用数	0.00	0.00	0.18	0.32	0.19
後方引用数	0.00	3.92	0.61	5.35	2.75
請求項の数	6.27	11.54	6.95	8.06	7.69

8. 日本の出願人がカナダにも出願した日本の特許

前方引用数	0.00	0.08	0.04	0.30	0.13
後方引用数	0.00	2.17	0.62	4.42	2.03
請求項の数	5.62	6.52	8.28	7.58	7.22

全体として、特許出願の後方引用数は平均して2.43回であり、前方引用数は平均して0.16回であった。審査請求前の段階にあるものを除き、特許付与に至るまでの段階で前方引用数と後方引用数が最も少なかったのは付与前に拒絶又は取り下げられたものであった。特許が付与された出願が前方引用を受けた回数は平均して0.3回であり、これは、係属中の特許出願の0.18回を上回った。

特許が付与された出願の後方引用数は4.54回であり、これは審査係属中の特許出願の引用数よりもわずかに多かった。審査係属中の特許出願の後方引用数は平均して4.35回であり、既存の先行技術にとってのその特許出願の重要性が付与前と付与後とでそれほど変化していないことを示している。しかしながら、これは、Yasukawa & Kano (2014)⁴⁸の示している内容とは符号符合しない。彼らは、米国特許商標庁の特許審査官では特許が付与された出願を引用する傾向が強い一方、日本国特許庁の特許審査官では係属中の特許出願を引用する傾向が強いと考えていた。

特許出願人の国籍を区別しない場合、請求項の数は4段階の特許出願のいずれもほぼ類似していた。しかしながら、日本人が出願し、特許付与に至るまでの四つの各段階における特許出願の請求項の数にはばらつきが見られた。すなわち、審

⁴⁸ Satoshi Yasukawa & Shingo Kano, *Comparison of Examiners' Forward Citations in the United States and Japan with Pairs of Equivalent Patent Applications*, 201 *Scientometrics* 1189 (2014).

査請求前の段階にある特許出願の請求項の数は平均して7.63であり、6.56であった審査係属中の特許出願よりも1.07多かった⁴⁹。

日本国特許庁にのみ出願した特許を米国、中国、韓国、ドイツ、又はカナダにも出願されているものと比べた場合、後方引用数が同程度であり、前方引用数が若干多かったが、このことは、そのファミリーの出願先分布にかかわらず特許出願の価値が類似であることを示唆している。しかしながら、日本でのみ出願された特許出願の請求項の数は7.09項であり、日本の出願人が5か国のいずれかの特許庁にも併せて出願している日本の特許の中で最も少なかった。

日本国特許庁にのみ出願され、特許が付与された出願における後方引用数は、米国特許商標庁、中国知識産権局、及び韓国特許庁にも出願された日本の特許と同程度でしかなかったものの、日本国特許庁にのみ出願された特許が前方引用を受けた回数は平均して0.32回であり、他の三つの特許庁のいずれかにも出願された日本の特許の回数よりも平均して少なくとも23.08%多かった。さらに、日本国特許庁にのみ出願された審査係属中の特許に対する日本国特許庁審査官による前方引用数は平均して0.24回であり、他の三つの特許庁のいずれかにも出願されたものの、日本国特許庁における審査が係属中の日本の特許の回数よりも平均して少なくとも71.43%多かった。

日本国特許庁にのみ出願された特許の審査係属中の段階における請求項の数は、審査請求前の段階にあるものよりも少ない傾向にあった。このような違いは出願人と審査官の両方によって生じている可能性がある。出願人は、日本国特許庁における審査請求料が請求項数に依存するために審査請求前に請求項を選別する。また、出願人は、審査官の意見や拒絶理由通知に従い、一部の請求項を取下げ又は分割しなければならない場合もある。審査係属段階における請求項の数も、特許が付与された出願の請求項の数と同程度に減っていた。これは、出願人が審査請求前に効率的な自己選別を行うためである可能性がある。本研究の一つの欠点はIIPデータベースでは特許の分割を識別できない点にある。というのも、審査中における特許の分割や取下げを考慮に入れない限り、自己選別そのものの効率を正しくは推定できないからである。

米国、中国、韓国にも出願された日本の特許の場合、審査係属段階における請求項の数は、審査請求前の段階にあるものよりも多かったものの、特許が付与さ

⁴⁹ IIPデータベースによれば出願から審査請求までの期間は平均して1.15年である。これは、IIPデータベースの一部の特許出願に審査請求日が欠けており、日本国特許庁の統計よりも短くなったことによるものである。データベースでは、2014年4月以降に提出された特許出願の審査請求日の日付がわからず、審査官による後方引用数もない場合には出願を取り下げたとみなしている。「日本国特許庁の場合、審査請求を提出する期間は出願日から3年間である。2012年の手数料は、主に2009年の出願のものである」、five IP offices, *IP5 Statistics Report 2013* (<https://www.fiveipoffices.org/statistics/statisticsreports/2013edition/annex2.pdf>)で閲覧できる。2018年8月4日確認。

れた段階でははるかに少なくなっている。これらの3か国でも出願された日本の特許のうち、特許が付与される段階における請求項の数は、日本でのみ出願され、特許が付与された出願の請求項の数よりも平均して多かった。したがって、これらの特許出願の請求項の数の特許付与後における減少は、出願人が自己選別しなかったという事実を示唆するものではない。一つの指標（請求項の数）をもとに特許の価値を推定する場合、これらの特許出願の価値は、平均して、日本でのみ出願された特許出願よりも高い。

日本の出願人は、特に特許を国際的に出願しようとする場合に、コスト負担するリスクが増えても審査請求前に請求項を増やす傾向が著しかった。審査係属段階における審査官による削減又は出願の分割により請求項の数が必然的に減少しているにもかかわらず請求項の数が平均して多いことは、出願人の審査請求料に対する感応度が、日本国特許庁にのみ特許を出願した出願人ほど高くはなく、また、リスク選好度が高いことを示唆している。

V. 分野別の特許の出願先分布とその価値

1. 化学分野の特許の出願先分布とその価値

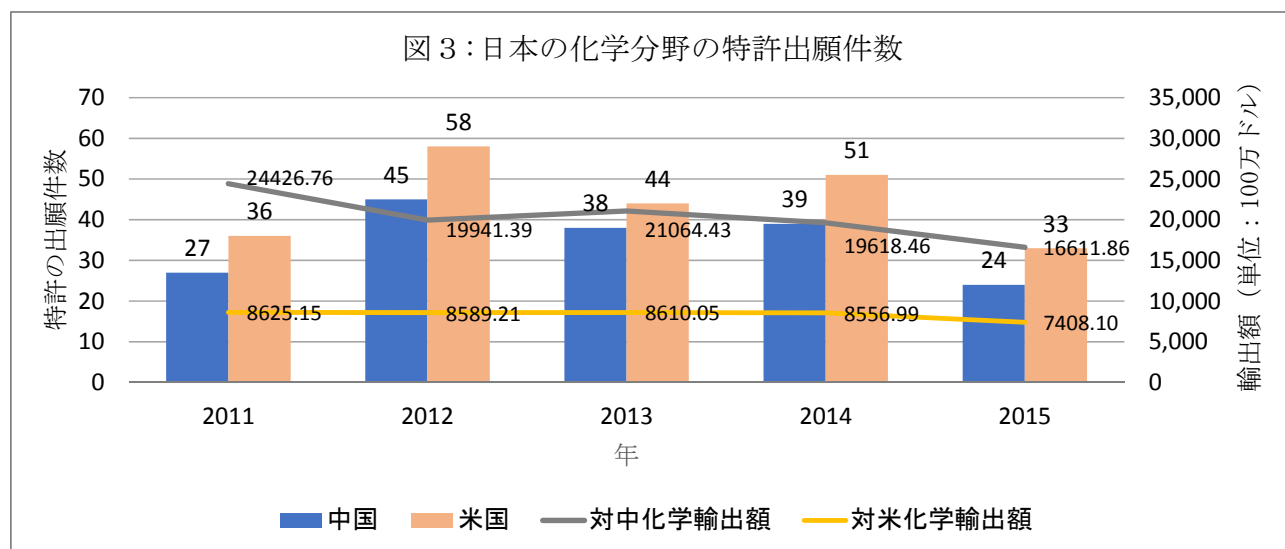


図3は、日本の対米及び対中化学製品輸出額は2011年から2015年にかけて減少しているものの、米国や中国でも出願された日本の特許出願の件数の変化が逆U字型であることを示している。この5年間に提出された日本の化学分野の特許出願件数は、米国でも出願された件数の方が一貫して中国でも出願された件数よりも多かったものの、日本企業による輸出額は、米国向けよりも中国向けの方が多かった。しかしながら、米国又は中国で出願された日本の特許の出願件数と、日本の

対中又は対米化学製品輸出額との間には統計学的に有意なレベルの相関が見られなかった。統計は、日本国特許庁にのみ出願された化学分野の特許の件数と、中国（p値= 0.08）及び米国（p値= 0.01）への化学製品輸出額との間に有意かつ正の相関があることを示唆している。

日本の出願人による日本国特許庁への化学分野の特許出願の総件数の後方引用数は平均して2.61回、前方引用数は平均して0.19回であり、ファミリーの規模と出願先分布が均一であった。表2は、特許の価値を示す指標の出願先別平均値を示している。日本国特許庁にのみ出願された特許の特許付与後の段階における後方引用数及び前方引用数は、米国、中国又は韓国でも出願された日本の特許出願よりも平均して少なかった。

表2：化学分野の引用数及び請求項の数の平均値

	係属中 (審査請求前)	係属中 (審査中)	拒絶／取下げ	付与後	全体
1. 日本の出願人が日本にのみ出願した特許					
前方引用数	0.01	0.27	0.14	0.39	0.21
後方引用数	0.00	5.12	1.59	5.09	2.69
請求項の数	8.45	7.98	8.09	7.03	7.77
2. 日本の出願人が米国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.13	0.47	0.20
後方引用数	0.00	3.17	2.20	5.47	2.93
請求項の数	6.98	15.43	8.77	7.78	8.71
3. 日本の出願人が中国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.15	0.44	0.20
後方引用数	0.00	3.27	1.82	5.19	2.76
請求項の数	6.94	16.82	9.63	7.93	9.46
4. 日本の出願人が韓国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.03	0.53	0.17
後方引用数	0.00	3.08	1.51	5.71	2.59
請求項の数	7.45	12.85	10.00	8.18	9.11

日本のみに出願され、特許が付与された化学分野の特許出願の請求項の数は、米国、中国、又は韓国にも出願された日本の化学分野の特許よりも平均して少なかった。審査請求前の段階では、日本にのみ出願された特許の請求項の数は、他の国々でも出願された特許よりも多かった。出願のこの段階における保護範囲の

相対的な広さは、優先権を獲得することへの強い意欲を示唆している。他の国々にも出願された日本の化学分野の特許出願の請求項の数が相対的に多かったものの、日本にのみ特許を出願した日本の出願人の優先権を獲得する意欲は、日本の特許出願を米国、中国、又は韓国にも出願した出願人よりも平均して強かった。

日本にのみ出願された特許の審査請求後の請求項の数は、出願手続が係属中であるが審査請求前の段階にある出願よりも平均して少なかった。他の3か国でも出願された日本の特許出願は、審査請求後に請求項を追加している。すなわち、出願人は、特許を中国知識産権局又は韓国特許庁にも出願した場合には平均しておよそ10、米国特許商標庁にも出願した場合には平均しておよそ5の請求項を追加している。請求項が審査中に減る場合には、出願人が原因になっている場合も審査官が原因になっている場合もあるものの、請求項が増える場合には、通常、あくまでも出願人の自発的行為によるものである。

表3：日本の化学分野の輸出額に対する回帰分析

変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
	輸出額	輸出額の増加	対中輸出額 化学製品 輸出額	化学製品輸 出額の増加	輸出額	輸出額の増加	対米輸出額 化学製品 輸出額	化学製品輸 出額の増加	輸出額	輸出総額 輸出額の増加
前方	5,110** (1,983)	-13,397*** (4,499)	413.3** (159.9)	246.0 (152.5)	-539.1 (435.4)	1,394* (822.6)	30.43* (17.59)	27.48* (16.35)	14,088** (5,827)	12,539*** (3,180)
後方	649.4 (589.9)	-448.8 (1,167)	87.63 (65.39)	65.32 (56.21)	287.4** (120.8)	405.4** (171.3)	24.31*** (6.485)	23.25*** (6.209)	3,785** (1,464)	904.3 (800.4)
定数	134,729*** (2,215)	-47,169*** (4,693)	19,972*** (233.6)	-1,627*** (224.6)	132,607*** (497.6)	395.3 (704.1)	8,337*** (41.31)	-262.3*** (39.47)	720,494*** (5,820)	-36,801*** (3,294)
観察	173	173	173	173	222	222	222	222	253	253
R ²	0.112	0.108	0.053	0.029	0.027	0.061	0.050	0.050	0.100	0.093
PCT	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい

注記：カッコ内には明らかな標準誤差が存在する、*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

「新しい請求項を追加することと、新しい主題を追加することは同義ではない」⁵⁰。新しい請求項に新しい主題を追加することは許されないものの、出願当初の範囲に基づき請求項を追加することは珍しくない。新しい請求項を追加することは、当初出願された請求項の範囲を狭めるか、又は明確にすることで特許査定率を引上げ、審査官から質の高い特許を取得するための一つの方法である⁵¹。米国、中国、又は韓国にも出願された日本の特許に対して審査請求前に請求項を追加した出願人は、特許を日本にのみ出願した出願人よりも特許出願の価値を高く評価しているため、審査請求料に左右されない。

表3のOLS回帰分析の結果は、併せて中国知識産権局にも出願された日本の特許の後方引用数と、対中化学製品輸出額及び対中全製品輸出額との間に正の相関があることを示唆している。そうした特許出願が受けた前方引用数にも、その後方引用数にも、日本の対中化学製品輸出額の年間の伸びとの間に統計学的に有意な水準での関連性が認められなかった。

米国特許商標庁にも出願された日本の特許の場合、前方引用を受けた回数にも、その後方引用数にも、日本の対米化学製品輸出総額及び年間の伸びとの正の相関が見られ、それは特許の価値及び化学分野の対米輸出額との正の関連性を示唆している。日本の輸出額の上位2か国である中国又は米国にも出願された日本の特許が前方引用を受けた回数と、日本の輸出総額とその年間の伸びとの間には正の相関が存在し、価値の高い化学分野の特許が輸出額との関係において有する重要性を示唆している。

前方引用数は切断バイアス問題を抱えているが、回帰分析の結果の中で、輸出額又はその額の伸びに対する前方引用数の係数は、後方引用数の係数よりも高いか又はその有意性のレベルが高かった。これは、前方引用数と後方引用数との間に相互の関連があるかどうかにかかわらず、特許の価値を後方引用数ではなく、前方引用数により測定した場合の方が特許の価値と輸出額との関連性が強いことを示唆している⁵²。

⁵⁰ Gene Quinn, *An Introduction to Patent Claims* (June 11, 2016) (<http://www.ipwatchdog.com/2016/06/11/introduction-patent-claims/id=69991/>で閲覧できる。2018年8月4日確認)。

⁵¹ Ibid. 「範囲の広いものから狭いものまで代表的な請求項一式を多様に特許審査官に提出することが絶対的な重要性を持つ。特許審査官から自分の提出した請求項よりも望ましい請求項で査定を受けることは決してない。仮に極端に広い請求項を提出し、その従属クレーム中でその極端に広い請求項にごく一般的な特徴を追加したとすれば、その極端に広い請求項が拒絶されるだけでなく、わずかに狭くしただけの従属クレームも拒絶されることになるだろう。もっと悪いことには、特許審査官が、どのような特徴に特許性があると考えているのかについて、有益な情報を一切得られないままとなる」。

⁵² 学者によっては前方引用数を予測するために後方引用数を利用している者も存在する。Adam Jaffe & Manuel Tranjtenberg, *Flows of Knowledge from Universities and Federal Labs: Modeling the Flow of Patent Citations over Time and Across Institutional and Geographic Boundaries*, NBER Working Paper 5712 (1996)を参照。

2. 医薬品分野の特許の出願先分布とその価値

図4に示すように、2011年から2015年にかけて、米国又は中国に出願された日本の医薬品特許の件数は年間に30件未満であった。中国で出願された日本の医薬品特許の件数と、日本国特許庁にのみ出願された医薬品特許（ p 値= 0.02）又は化学分野の特許（ p 値= 0.04）の件数との間には正の相関が存在し、日本市場と中国市場における特許の同時取得傾向を示唆している。

特許が付与された日本の特許のうち、前方引用回数が最も多かったのは韓国でも出願された特許出願であり、その件数は、日本でのみ出願された特許や、米国又は中国でも出願された日本の特許よりも多かった。表4が示しているように、他の国々でも出願され、日本国特許庁における審査が係属中である日本の特許出願の場合、前方引用を受けた回数はゼロになるものの、日本国特許庁にのみ出願された特許の場合、審査係属段階において前方引用を受けた回数は平均して0.17回であった。しかしながら、後方引用の数が最も少なかったのは日本国特許庁にのみ出願された特許であり、その数は他の国々でも出願された特許よりも少なかった。日本のみに出願された特許の後方引用数は、米国にも出願された日本の特許よりも平均して1.19回少なかった。

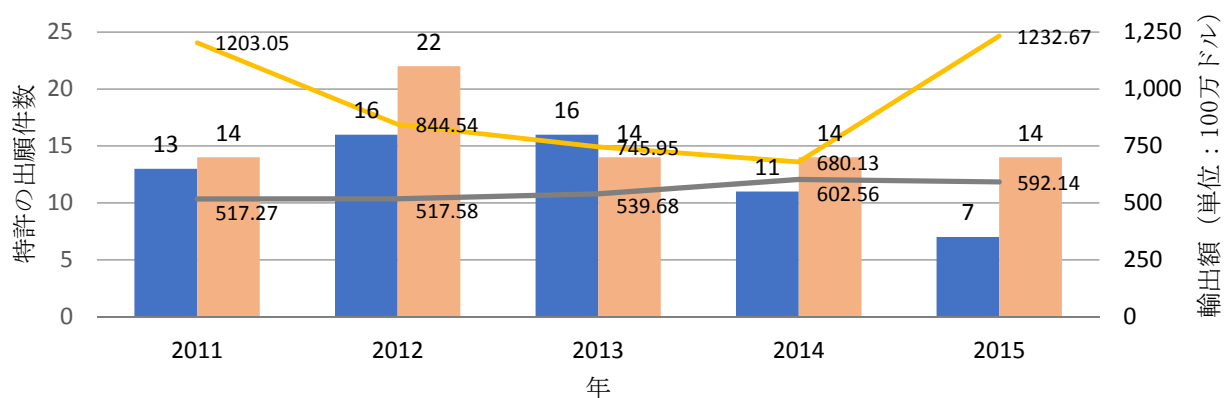


表4：医薬品分野の引用数と請求項の数の平均値

	係属中 (審査請求前)	係属中 (審査中)	拒絶／取下げ	付与後	全体
1. 日本の出願人が日本にのみ出願した特許					
前方引用数	0.01	0.17	0.10	0.30	0.15
後方引用数	0.00	4.19	1.43	4.22	2.13
請求項の数	9.24	8.04	8.88	7.17	8.38
2. 日本の出願人が米国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.00	0.27	0.08
後方引用数	0.00	3.91	3.05	5.41	3.42
請求項の数	5.14	15.22	8.80	11.14	10.67
3. 日本の出願人が中国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.11	0.29	0.09
後方引用数	0.00	3.26	2.95	4.71	3.08
請求項の数	3.88	14.30	8.95	12.43	11.00
4. 日本の出願人が韓国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0.00	0.00	0.00	0.43	0.13
後方引用数	0.00	4.15	2.00	4.93	3.13
請求項の数	4.56	12.62	10.78	12.36	10.56

医薬品特許の出願人による請求項の数は、化学分野の特許出願人の場合とは異なっている。日本にのみ出願した医薬品特許出願人の審査請求料に対する感応度は、化学分野の特許出願人よりも低かった。日本にのみ出願された特許も、米国、中国、韓国にも出願された日本の特許も、審査請求後の請求項の数が多かったものの、審査請求後に増えた後者の請求項の数は、前者の少なくとも11.84倍に達した⁵³。

しかしながら、請求項の数は、審査が進むにつれ、特許が付与されるまでの間に減少する。請求項の数が最も多い特許出願は米国でも出願された日本の特許であったが、特許が付与された出願の請求項の数は、特許出願が当初日本に出願された段階における請求項の数よりも多かった。新薬には医薬品に関する高度な知識とそれを備えたイノベーターが必要とされるため、その特許の大部分が米国に

⁵³ 中国にも提出された日本の特許出願の場合、請求項の数が審査請求後に2.69倍に増えている。日本に加えて韓国にも提出された日本の特許出願の場合には、請求項の数が1.77倍に増えた。日本に加えて米国にも提出された日本の特許出願の場合には、請求項の数が1.96倍に増えた。

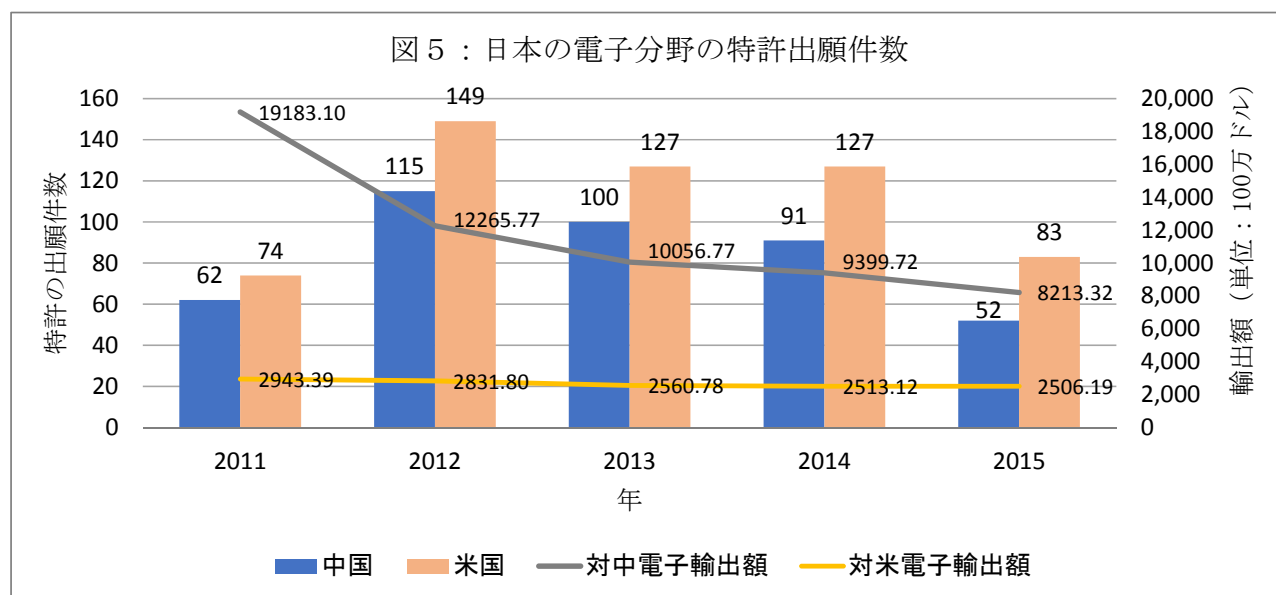
集中している⁵⁴。医薬品特許を米国で出願した出願人は、可能な限り広い保護範囲を取得しようとする。言い換えれば、彼らが日本の特許を米国にも出願するのは排他的権利の取得に最も熱心になるためである。

対照的に、日本にのみ出願された特許の場合には、請求項の数が減り、日本国特許庁に最初に出願された時点よりも少ない。特許付与後の請求項の数は、最初の出願時よりも出願1件につき平均して0.87項減っている。特許が付与された出願のうち請求項の数が平均して最も少なかったのは日本にのみ出願された特許であり、米国、中国、又は韓国にも出願された日本の他の特許よりも少ない。医薬品分野の特許出願人は、特許発明の価値や品質にかかわらず、排他的権利の取得に熱心であり、審査請求料への感応度が他の出願人よりも低かった。

3. 電子分野の特許の出願先分布とその価値

図5が示しているように、2011年から2015年までに、日本の出願人による日本の電子分野の特許出願のおよそ52件から115件が中国にも出願され、およそ74件から149件が米国にも出願された。この数字は、中国や米国にも出願された日本の化学及び医薬品分野の特許出願よりもはるかに多かった。しかしながら、世界に向けた集積回路及び電子部品（IC&EC）の輸出額は2011年から2015年にかけて減少しており、化学製品や医薬品の輸出額よりも少なかった。例えば、日本から世界に向けたIC&ECの2014年の輸出額は約3,485万米ドルであり、日本から世界に向けた化学製品の輸出額7,212万米ドルの半分以下であった。IC&ECの対中及び対米輸出額が減少した2011年から2015年にかけての期間に、中国や米国にも出願された日本の特許出願件数も全体的に減少傾向にあった。日本の出願人により米国特許商標庁に出願された日本の特許出願件数のピークは2012年であり、2015年には83件に減少している。日本の出願人により中国知識産権局に出願された特許出願件数のピークも2012年であり、2015年には52件に減少している。

⁵⁴ Akkari, Alessandra Cristina Santos, Munhoz, Igor Polezi, Tomioka, Jorge, Santos, Neusa Maria Bastos Fernandes dos, & Santos, Roberto Fernandes dos. (2016). Pharmaceutical innovation: differences between Europe, USA and 'pharmerging' countries. *Gestão & Produção*, 23(2), 365-380. Epub June 14, 2016. <https://dx.doi.org/10.1590/0104-530x2150-15>.



前方引用及び後方引用の数で見た日本の出願人により出願された日本の電子分野の特許の価値は、化学及び医薬品分野の特許出願とは大きく異なっていた。表5は、日本の電子分野の特許の価値評価指標の平均値を出願先別に示している。日本国特許庁により2011年から2015年にかけて特許が付与された日本の特許出願のうち、日本の出願人により日本にのみ出願された特許の後方引用数は平均して4.55回であり、併せて米国、中国、又は韓国でも出願された特許の後方引用数と類似であった。日本の出願人が出願し、審査係属中の日本の特許のうちで後方引用数が最も多かったのは日本にのみ出願された出願であり、平均して4.66回であった。また、他の国々にも出願された日本の特許も含め、日本の出願人が出願した日本の特許のうち前方引用数が平均して最も多かったのも日本にのみ出願されたものであった。日本国特許庁により2011年から2015年までに特許が付与された日本の特許のうち、日本にのみ出願された案件の前方引用数は0.3回であり、中国にも出願された日本の特許の受けた前方引用の回数の約1.76倍であった。

表5：電子分野の引用数と請求項の数の平均値

	係属中 (審査請求前)	係属中 (審査中)	拒絶／取下げ	付与後	全体
1. 日本の出願人が日本にのみ出願した特許					
前方引用数	0	0.25	0.12	0.30	0.17
後方引用数	0	4.66	1.35	4.55	2.34
請求項の数	8.09	7.46	7.78	7.27	7.65
2. 日本の出願人が米国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0	0.03	0.13	0.25	0.14
後方引用数	0	4.24	1.12	4.77	2.35
請求項の数	8.15	10.27	8.26	8.08	8.30
3. 日本の出願人が中国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0	0	0.14	0.17	0.11
後方引用数	0	4.00	1.13	4.72	2.33
請求項の数	7.59	10.25	7.86	7.61	7.85
4. 日本の出願人が韓国にも出願した日本の特許					
前方引用数	0	0	0.09	0.19	0.10
後方引用数	0	3.31	1.21	4.55	2.23
請求項の数	7.22	11.06	8.46	7.36	7.93

表5に示したOLS回帰の結果は、中国にも出願された日本の電子分野の特許の受けた前方引用の回数と、対中集積回路輸出額及び輸出額の年間の伸びとの間に正の相関があることを示唆している。また、中国にも出願された日本の電子分野の特許の後方引用数にも、対中集積回路輸出額との間に統計学的に有意なレベルの正の相関が存在したものの、輸出額との間には統計学的に有意なレベルの相関が存在しなかった。対中集積回路輸出額を予測するための後方引用数の係数は、前方引用数の係数よりも小さく、データの打ち切りによる効果にかかわらず、後方引用数よりも前方引用数の方が輸出額との関連性が強いことを示唆している。

対中輸出総額の場合、中国にも出願された日本の電子分野の特許の前方引用数及び後方引用数のいずれも、対中輸出総額との間で正の相関を示した。しかしながら、前方引用数と輸出額の年間の伸びとの間には負の相関が存在し、後方引用数と輸出額との間には統計学的に有意な水準の相関がなかった。これらの結果は、対中輸出総額が減少した2011年から2015年にかけての期間に、中国にも出願され、後方引用数で見た特許の価値にかかわらず、前方引用数で見た場合に価値のある日本の電子分野の特許出願の数が増えたことを示唆している。

表6：日本の電子分野の輸出額の回帰分析

(1) 変数	(2) 中国		(3) 米国		(4) 全体		(5) 輸出額の増加		(6) ICの輸出額の増加		(7) ICの輸出額の増加		(8) IC輸出額の増加		(9) 輸出額の増加		(10) 輸出額の増加	
	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加	輸出額	増加
前方	12,434*** (2,640)	-27,563*** (7,889)	1,978*** (449.3)	2,051*** (517.3)	828.5* (496.3)	3,652*** (929.9)	81.95*** (25.25)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	-0.832 (4.827)	28,454*** (8,153)	-0.832 (4.827)
後方	1,133*** (368.1)	-810.4 (898.2)	165.1*** (59.13)	183.2 (111.7)	423.1*** (79.74)	528.6*** (144.8)	13.41*** (2.660)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	-7.169*** (1.215)	5,793*** (895.2)	-7.169*** (1.215)
1. PCT	34,270*** (7,305)	-95,735*** (19,747)	-1,124 (1,198)	5,070*** (1,233)	-6,816*** (346.0)	5,081*** (609.5)	143.3*** (11.06)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	7.432 (4.973)	62,141*** (12,453)	7.432 (4.973)
定数	134,073*** (1,305)	-45,945*** (2,985)	10,999*** (203.6)	-6,368*** (571.7)	132,499*** (280.2)	-162.0 (439.9)	2,621*** (8.762)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-103.5*** (5.003)	718,107*** (3,324)	-103.5*** (5.003)
観察	420	420	420	420	560	560	560	560	640	560	640	560	640	560	640	560	640	560
R ²	0.109	0.076	0.086	0.019	0.060	0.085	0.130	0.057	0.130	0.085	0.130	0.057	0.130	0.057	0.130	0.057	0.130	0.057
PCT	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい	はい

注記：カッコ内には明らかな標準誤差が存在する、*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

米国との貿易で見た場合、対米輸出総額は2011年から2015年までにU字型に変化した。米国にも出願された日本の電子分野の特許の後方引用数及び前方引用数と、日本の対米輸出総額及び輸出総額の年間の伸びとの間には正の相関が存在した。日本の対米集積回路輸出額を予測する場合、前方引用数及び後方引用数の係数は有意に正の値を示している。しかしながら、日本の対米集積回路輸出額の年間の伸びを予測するための回帰分析において、前方引用数の係数は統計学的に有意ではなく、後方引用の係数は負の値となり、統計学的に有意である。

また、表6のモデル9及びモデル10の回帰分析も、前方引用数と後方引用数で見た特許出願の価値と、日本から世界に向けた輸出総額及びその年間の伸びとの間に正の相関があることを示唆している。輸出総額の年間の伸びを予測するための後方引用数の係数に統計学的な有意性がないことは、後方引用数と前方引用回数との間の関連性を反映したものである可能性がある。

表3のモデル9及びモデル10における前方引用数及び後方引用数の係数は表6のモデル9及びモデル10における対応する係数よりも大きく、このことは、2011年から2015年までの化学分製品の輸出額が同じ期間の電子製品の輸出額を着実に上回っている点を考慮に入れても、日本の電子分野の特許出願の価値と、日本からの輸出総額との関連性が、化学分野の輸出額と日本の特許出願の価値との関連性よりも強いことを示唆している。

出願手続中の日本の電子分野の出願の請求項の数に見られる傾向は、化学分野の傾向と類似であり、医薬品分野の傾向とは異なっている。日本でのみ出願された特許出願の審査係属段階における請求項の数は、出願手続が係属しているものの出願人による審査請求前の出願よりも平均して少なかった。対照的に、米国、中国、又は韓国にも出願され、審査係属中の日本の特許出願の請求項の数は、審査請求前よりも平均して多かった。

日本国特許庁により特許が付与された日本の特許出願のうち、米国にも出願された日本の特許の請求項の数が最も多く、日本にのみ出願された特許の請求項の数が最も少なかった。請求項の数で見た最も価値の高い日本の特許出願は、平均して、米国、中国、又は韓国にも出願された案件である。しかしながら請求項の数が、特許の価値指標としては特許出願人によって最も大きな変化を加えられたものであり、その変化の幅は、特許の他の二つの価値指標、すなわち前方引用数及び後方引用数で見た場合よりも大きかった。これらの二つの指標で見た場合、米国、中国及び韓国を含む他のいかなる国々にも出願されていない価値の高い日本の特許出願が多数存在した。

電子分野には数多くの中小企業（SME）が存在し、この分野に占める中小企業の割合は、化学分野や医薬品分野よりもはるかに大きい。請求項の数に応じて増え

る審査請求料、特許代理人の手数料、特許戦略を立てる人々の給与など、特許出願の手續全体に要するコストは極めて高い。PCTを通じた場合、各国の特許庁に直接出願する場合を問わず、他の国にも特許を出願する際にはコストがさらに上昇する。中小企業の場合、後方引用数や前方引用数の多さから見て、技術発展に大きな効果を及ぼす価値の高い日本の特許を所有していたとしても、その多くはこうしたコストを負担できない。

日本にのみ出願された特許の請求項の数及び引用数に反映されている価値は、米国、中国、又は韓国にも出願された特許の場合とは逆になっており、のことは、電子分野の中小企業向けの国際特許取得支援又は輸出支援策が十分ではない可能性を示唆している。また、日本にのみ出願されたものであったとしても、それらも海外市場において実施される可能性を秘めている。

VI. 結論及び限界

本研究では、特許の請求項の数を特許付与に至るまでの段階と結び付けて、特許出願の価値を評価しており、結果としては、特許出願人の特許戦略と特許審査官の両方が特許の価値に影響を及ぼしていることを示した。その特許付与に至るまでの各段階にわたる影響のおかげで、引用数などのこれまでも利用されてきた特許の価値指標に加え、請求項の数が特許の価値を測定するための信頼できる指標であることが分かった。しかしながら、前方引用数と後方引用数を特許の価値評価に利用する場合、単純に引用数を採用する代わりに加重した引用数を利用しないと、切断バイアスによるゆがみが生じてしまう⁵⁵。

特許付与に至るまでの段階ごとに請求項の数を観察すると、日本の特許出願人の審査請求料に対する感応度が高いものの、特許を他の国々にも出願する場合には、審査請求料に対する感応度がそれほど高くはないことがデータから分かる。その代わりに、特許を他の国々にも出願する日本の特許出願人は、その技術の価値や質にかかわらず、審査請求料よりも特許保護の範囲を重視している。ただ、この感応度は、特許取得手続中に特許出願が分割される場合について考慮したものではないことはいうまでもない。パテントファミリーの異なるグループを相互に比較することで、感応度の存在を確認できるものの、その具体的な範囲を推定する分析は、特許出願が分割される場合をも考慮に入れて、将来研究を行っていく必要がある。

⁵⁵ Trajtenberg, *supra* note 2.

本調査研究では、国外にも出願された日本の特許の価値と、日本の輸出額との間に正の関連性が見られ、日本の出願人による国外での特許出願とその海外市場の規模とが同時並行して進められていることを示した。これらの特許出願の価値と輸出額の年間の伸びとの関連性は、先に見た化学・電子分野での関連性ほど有意でも、高くもなく、価値の高い特許出願による輸出額の伸びへの効果が限定されていることを示唆している。

特許の価値と輸出額との関連性を直接的に探ろうとする本研究にも限界がある。それは、2011年から2015年までに特許のみを対象としているためである。将来的な研究では、特許の価値が輸出額に及ぼす効果を調べるために、調査研究対象期間中に係属している出願と有効な特許の全てがカバーされるよう特許の標本を拡大する必要がある。

研究開発投資、輸入、特許関連の投資、及びライセンスなど、特許に関する他のGDP寄与因子を考慮することにより、特許の価値と経済の成長との関連性に関する研究をさらに拡張する必要がある。また、これらの関連性を調べるために、企業レベルのデータを利用することも重要になる。

さらに、本調査研究にはサンプルの選択バイアスがあり、それは2011年から2015年までが、輸出額が全体的に減少したという、日本の経済史上めったに見られない時期であったことにある。将来的な研究では、本研究における回帰結果の健全性をさらに確認するために、輸出額の変動をさらに追跡するために対象期間の長さを延長すべきである。また、本研究ではあまり考慮されていないものの、特許の価値と輸出額との間に内因性効果が存在する可能性もある。

禁無断転載

特許庁委託
平成30年度産業財産権制度調和に係る共同研究調査事業
調査研究報告書

世界における日本特許の価値の分布

ワン・ルンファ

平成31年3月

一般財団法人 知的財産研究教育財団
知的財産研究所

〒101-0054 東京都千代田区神田錦町三丁目11番地
精興竹橋共同ビル5階

電話 03-5281-5671
FAX 03-5281-5676
<http://www.iip.or.jp>

All rights reserved.

Report of the 2018FY Collaborative Research Project on
Harmonization of Industrial Property Right Systems
Entrusted by the Japan Patent Office

The Distribution of the Value of Japanese Patents
in the World

WANG, Runhua

March 2019

Foundation for Intellectual Property
Institute of Intellectual Property

Seiko Takebashi Kyodo BLDG 5F, 3-11
Kanda-Nishikicho, Chiyoda-ku, Tokyo, 101-0054,
Japan

TEL +81-3-5281-5671
FAX +81-3-5281-5676
<http://www.iip.or.jp>



この印刷物は、印刷用の紙へ
リサイクルできます。